UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1945-1946 — N° 27

LES
INJECTIONS SOUS-CUTANÉES D'OXYGÈNE
CHEZ LE NOUVEAU-NÉ ET LE JEUNE ENFANT

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 16 janvier 1946

PAR

Pierre-Robert-Ferdinand BUGEAU

Né à REMIREMONT (Vosges), le 4 octobre 1918

Examinateurs de la Thèse

MM. FONTAN, professeur ..... *Président.*
CREYX, professeur .....
PIECHAUD, agrégé ..... *Juges.*
MAHON, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly

1946

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1945-1946 — N° 27

LES
INJECTIONS SOUS-CUTANÉES D'OXYGÈNE
CHEZ LE NOUVEAU-NÉ ET LE JEUNE ENFANT

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 16 janvier 1946

PAR

Pierre-Robert-Ferdinand BUGEAU

Né à REMIREMONT (Vosges), le 4 octobre 1918

Examinateurs de la Thèse :

MM. FONTAN, professeur ..... *Président.*
CREYX, professeur .....
PIECHAUD, agrégé ..... *Juges.*
MAHON, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly

1946

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. DUPÉRIÉ.

ASSESSEUR : M. LABAT.

PROFESSEURS HONORAIRES :

M. DENIGÈS, BEILLE, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT. ABADIE, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PÉRY.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	N.
id.	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurg. et gynécol.	N.
Clinique chirurgicale	PAPIN.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.
Anatomie pathol. et microsc. clin.	DE GRAILLY.
Anatomie	VILLEMIN.
Anatomie générale et histologie.	G. DUBREUIL.
Hygiène	N...
Médecine légale et déontologie	DERVILLÉE.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	RÉCHOU.
Chimie	CHELLE.
Botanique et matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE
Physiologie	FABRE.
Clin. méd. des mal. des enfants.	FONTAN.

	MM.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS
Médecine expérimentale	N.
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX.
Clinique chirurg. inf. et orthop.	LOUBAT.
Clin. des maladies infectieuses	DAMADE.
Chimie biologique et médicale	MACHEBOEUF.
Physique méd. et pharmaceutique.	N.
Méd. col. et clin. mal. exotiques.	BONNIN.
Clin. malad. cutanées et syphilit.	JOULIA.
Clin. des mal. des voies urinaires.	DARGET.
Clin. mal. nerveuses et mentales.	DELMAS-MARSALET.
Clin. d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée.	LABAT.
Hydrologie thérap. et climatol.	CREYX.
Clinique odonto-stomatologique.	DUBECQ.

PERRENS (Maladies mentales). CHARRIER (Chirurgie générale). FAUGÈRE (Obstétrique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	DUFOUR.
Physiologie	FRANCK.
Médecine générale	PIÉCHAUD.
id.	N.
id.	N.
id.	BROUSTET.
id.	N.
id	SARIC.
id.	DUBARRY.
Chirurgie générale	N.
id.	MASSÉ.
id.	N.
id.	MAGENDIE.

	MM.
Chirurgie générale	POUYANNE.
Obstétrique	N.
id.	MAHON.
Ophtalmologie	N.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphiligraphie	N...
Physique médicale	N...
Chimie gén. pharm. et toxicol.	CASTAGNOU.
Histoire natur. pharmaceutique	GIRARD.
Pharmacie	MESNARD.
id.	N.
Histoire natur. méd. et parasitol.	R. MANDOUL.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	MASSÉ.
Accouchements	MAHON.
Puériculture	FAUGÈRE.
Zoologie et parasitologie	R. MANDOUL.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.
Ophtalmologie	N.
Anatomie	J. BEAUVIEUX
Chimie minérale	CASTAGNOU.
Botanique	GIRARD.

	MM.
Cryptogamie	GIRARD.
Pharmacie galénique	MESNARD.
Bactériologie	MOUREAU.
Physiologie	Mlle ROUGIER.
Chimie biologique	TAYEAU
Parasitologie et biologie appliqu.	PAUTRIZEL.
Pathologie chirurgicale	J. VILLAR.
Pathologie chirurgicale	J. CHAVANNAZ.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE

LE DOCTEUR FERDINAND BUGEAU

A MA GRAND-MERE

A MON PERE

LE DOCTEUR RAYMOND BUGEAU

A MA MERE

A MES SOEURS — A MON BEAU-FRERE

AUX MIENS— A MES AMIS

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A Messieurs les Docteurs :

AUGEREAU, BOUC, BOURON, BRISSET,
EMERIT, GAUVENET, TEXIER

A Monsieur le Docteur G. MICHELET

Ancien interne des Hôpitaux de Bordeaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,

A l'occasion de ce travail, dont il nous a inspiré le sujet, nous lui exprimons toute la reconnaissance que nous lui devons pour les conseils et l'exemple qu'il nous a donnés pendant notre internat à Saint-Jean-d'Angély.

A MES JUGES

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur FONTAN

Professeur de Clinique médicale des enfants,
Médecin des Hôpitaux,
Officier d'Académie.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter de présider cette thèse; qu'il veuille bien trouver ici l'expression de nos sentiments respectueux et reconnaissants.

LES
INJECTIONS SOUS-CUTANÉES D'OXYGÈNE
CHEZ LE NOUVEAU-NÉ ET LE JEUNE ENFANT

INTRODUCTION

Le fait d'exposer les résultats obtenus par l'oxygénothérapie sous-cutanée à une époque où l'oxygène n'est presque plus administré qu'en inhalations sous masque ou sous tente pourra passer pour être un peu osé, peut-être même déplacé.

Il nous a cependant semblé utile de démontrer que cette méthode, qui eut son ère de faveur il y a quelques années, garde encore, malgré qu'on la dédaigne un peu, ses indications propres et son utilité.

Les événements de ces dernières années rendant très incertain le ravitaillement régulier en bouteilles d'oxygène comprimé nécessaires pour alimenter les tentes à oxygène nous ont incité à appliquer l'oxygénothérapie par voie hypodermique, très en faveur jusque vers 1925. C'est la constatation des remarquables résultats et des applications nombreuses auxquelles se prête cette méthode qui nous a décidé à faire le présent travail, sur la question de l'oxygénothérapie sous-cutanée chez le nourrisson et le jeune enfant.

Après avoir fait l'historique de la médication oxygénée, nous exposerons les différentes techniques proposées et utilisées au cours de l'oxygénothérapie hypodermique en nous attachant tout particulièrement à celle que nous avons eu

maintes fois l'occasion de suivre pendant notre internat à l'Hôpital de Saint-Jean-d'Angély. Après un bref rappel concernant ses applications chez l'adulte, nous montrerons par des observations cliniques les cas dans lesquels l'oxygénothérapie sous-cutanée peut être appliquée chez le nouveau-né et le jeune enfant, quels sont les résultats que nous avons obtenus et ce que l'on est en droit d'attendre de cette méthode.

Enfin, avant de conclure, nous essaierons d'expliquer le mode d'action de cet oxygène pénétrant dans l'organisme par cette voie qualifiée par certains d' « antiphysiologique ».

HISTORIQUE DE L'OXYGENOTHERAPIE

L'histoire de l'oxygénothérapie semble débuter en 1774, date à laquelle le savant anglais Priestley individualisa et retira du bioxyde de manganèse l'oxygène que dès 1500 Léonard de Vinci cherchait dans l'atmosphère. Curieux de connaître les propriétés de ce gaz, Priestley en fit respirer à une souris, qui survécut à l'expérience. Puis il en respira lui-même, sentit « sa poitrine à l'aise », et pensa aussitôt à appliquer les inhalations d'oxygène aux malades pulmonaires.

En 1782, après avoir décelé dans l'air atmosphérique cet « air vital » ou « principe oxygène », Lavoisier conçut la théorie exacte de la respiration. L'oxygène en inhalations devient alors la médication à la mode mais demeure presque uniquement utilisé par les vieillards, chez lesquels « il permet de ranimer le feu de vie prêt à s'éteindre ».

Après une période de défaveur et de méfiance, pendant laquelle Fourcroy et Rollo accusent l'oxygène de « porter par un sang suroxygéné l'incendie dans les vaisseaux pulmonaires des phtisiques en y versant un torrent de chaleur », succède une longue période d'oubli.

Vers 1850, quelques médecins essaient de remettre en honneur cette méthode thérapeutique et doivent battre en retraite devant une critique plus acerbe que jamais.

Il semblerait que l'oxygénothérapie doive disparaître définitivement lorsque apparaît, en 1900, un nouveau mode d'administration de l'oxygène : l'injection sous-cutanée. Celle-ci fut expérimentée en 1780 par le physiologiste italien Spallanzani, qui, ayant pratiqué cette « opération » sur des animaux, constata que l'oxygène injecté se trouvait absorbé en

totalité et que les souris ayant subi cette injection présentaient des muqueuses plus colorées que les souris témoins. Paul Bert en 1850, Demarquay et Lecomte en 1859, mesurent les pouvoirs d'absorption des différents tissus vis-à-vis de l'oxygène et les modifications des divers gaz injectés sous la peau des animaux. Le vrai promoteur de l'injection hypodermique d'oxygène fut Domine (de Valence), qui, à la suite d'un accident technique survenu au cours d'une injection de sérum faite à un typhique, injecta involontairement à son malade une forte quantité d'air, sut déduire des effets remarquables obtenus par cette injection, le rôle joué par l'oxygène de l'air, et n'hésita pas à pratiquer des injections hypodermiques d'oxygène pur chez des typhiques, des colibacillaires et des tuberculeux. Cette méthode fut vulgarisée en France après la publication de la thèse de Chabas (de Madrid), en 1902, qui vantait l'efficacité de ce procédé.

Ce n'est cependant qu'à la fin de 1910 que parut en France la première publication sur l'oxygénothérapie sous-cutanée. Le Docteur Ramond, médecin des hôpitaux de Paris, écrit alors qu' « il n'est pas de situation plus angoissante pour le médecin que de se trouver en présence d'un de ces nombreux cas d'asphyxie où nous sommes obligés d'avouer notre impuissance; et souvent, chez le patient, tous les organes sont sains; il meurt parce que l'oxygène n'arrive plus à ses alvéoles pulmonaires. On recourt bien aux inhalations d'oxygène, mais celui-ci n'arrive pas à destination, arrêté en chemin par un obstacle trachéal, bronchique, alvéolaire ».

Viennent ensuite, en 1911, les travaux des médecins militaires Pouy, De Schuttelaere, Maisonnet, Sacquepée, puis ceux de Martinet, de Heckel, et en 1912, la thèse de Béraud, sur la résistance à l'asphyxie d'animaux préalablement injectés d'oxygène. Phipps en 1916, Laroche en 1920, et Fischer en 1922, consacrent leurs thèses à l'étude de cette méthode, à laquelle Bayeux s'attacha dès 1911 et qu'il contribua tant à faire connaître.

C'est encore Bayeux qui, grâce à son oxygénateur de pré-

cision, permit de pratiquer facilement et en toute sécurité les injections intraveineuses d'oxygène, technique à laquelle sont attachés les noms de Nysten (1811), Demarquay (1863), Gaertner Suertz, Romme et Mariani en 1904, Gouget en 1912 et plus récemment, d'Alexandresco Dersca et de son école.

Actuellement la question de l'oxygénothérapie intraveineuse ou sous-cutanée semble être passée au second plan depuis que les inhalations d'oxygène sont faites d'une façon plus rationnelle, sous masque ou sous tente. Les notes et communications relatives à l'oxygénothérapie hypodermique se font rares et passent inaperçues parmi la foule d'ouvrages et publications, venant surtout de l'étranger, qui orientent les recherches vers l'oxygénothérapie par inhalation, dont M. Binet et Mlle Bochet se sont faits les promoteurs en France.

Malgré qu'on « en parle » moins depuis quelques années, l'oxygénothérapie hypodermique garde toujours de fidèles défenseurs à cause de ses indications propres, de sa facilité d'application et des remarquables résultats qu'elle procure.

INSTRUMENTATION ET TECHNIQUE

Instrumentation.

L'instrumentation proposée pour les injections hypodermiques d'oxygène est des plus variées, et, en relisant la littérature ayant trait à cette thérapeutique, on est frappé de constater les difficultés que les pionniers de la méthode rencontrèrent et de voir l'ingéniosité dont ils firent preuve pour réussir, à l'aide de moyens de fortune, à faire profiter leurs malades de l'action de l'oxygène.

1° C'est tout d'abord le ballon d'oxygène, mis à l'aide d'un ajutage approprié en communication avec une aiguille hypodermique plantée sous la peau.

Par ce procédé, nombreux furent les déboires, car, pour faire passer le gaz du ballon dans le tissu cellulaire sous-cutané, c'est une pression égale à celle d'une colonne de 50 cm. d'eau qu'il faut appliquer sur le ballon de caoutchouc, qui souvent ne résiste pas à une telle pression, d'autant plus que pour réaliser plus commodément une pression de cette importance, l'opérateur devait la plupart du temps peser de tout son poids ou s'asseoir tout simplement sur la frêle enveloppe.

2° Certains auteurs, tels que De Schuttelaere, perfectionnèrent cette instrumentation en intercalant entre le ballon d'oxygène et l'aiguille une soufflerie de thermocautère préalablement vidée de l'air qu'elle contenait. Connaissant la capacité de la soufflerie, l'opérateur peut approximativement se rendre compte du volume d'oxygène injecté. Quant à la vitesse d'injection, elle est difficilement contrôlable.

3° Certains médecins eurent l'idée de remplacer la soufflerie

du thermocautère par la seringue de l'aspirateur de Potain pour puiser dans le ballon et injecter sous la peau l'oxygène nécessaire au traitement. Le volume de gaz injecté ne peut être connu à tout instant, il ne l'est qu'après la vidange complète de la seringue. Avec cette instrumentation, on peut régler la vitesse de l'injection; mais la manœuvre des robinets est fastidieuse lorsqu'on doit injecter de grosses quantités d'oxygène.

4° L'oxygène comprimé, livré en bouteilles d'acier, est parfois utilisé en intercalant entre l'orifice du pointeau et le tuyau ajusté à l'aiguille hypodermique un mano détendeur ou une vessie de caoutchouc... Certains relient même directement l'aiguille à l'orifice de la bouteille par l'intermédiaire d'un tuyau de caoutchouc... Mais ce procédé absolument aveugle et brutal présente de gros ennuis, dont le moindre est la douleur qu'occasionne la distension brutale des tissus par un jet de gaz dont le débit n'est que difficilement réglable.

5° C'est pour éviter ces ennuis que Bayeux fit construire par Richard un oxygénateur de précision permettant d'injecter à une vitesse constante et avec un débit régulier l'oxygène comprimé contenu dans une petite bouteille d'acier. Cet appareil qui est indispensable dans l'oxygénothérapie intraveineuse ne nous semble pas présenter le même caractère de nécessité pour les injections sous-cutanées d'oxygène.

6° Se basant sur le principe des vases communicants, certains constructeurs ont conçu un appareil des plus simples mais un peu encombrant : une ampoule graduée contenant de l'eau bouillie communique par un tuyau de caoutchouc avec l'extrémité inférieure d'une ampoule contenant de l'oxygène placée au-dessous d'elle; la différence de niveau des deux récipients fait que l'eau remplit peu à peu l'ampoule inférieure, dont l'oxygène se trouve chassé vers le haut par une tubulure qu'un tuyau de caoutchouc relie à l'aiguille hypodermique. Le volume injecté est indiqué à tout instant par la quantité d'eau manquant dans l'ampoule graduée, et le débit peut être réglé facilement par des pinces à vis placées sur le tuyau d'arrivée d'eau.

7° D'autres appareils utilisent l'oxygène qu'ils produisent extemporanément, tels les appareils de Jaubert ou de D'Arsonval.

8° A ces différents appareils, qui ont certes leurs qualités propres, nous avons préféré, pour des raisons de faible encombrement, de maniabilité, de légèreté et de solidité, utiliser l' « *Evacuateur* » du Docteur Charles Mayer (construit par Duffaud à Paris).

Cet appareil, entre autres usages (ponction pleurale, ponction d'abcès, transfusion), donne à tout praticien la possibilité de faire avec la plus grande facilité les injections sous-cutanées d'oxygène en l'intercalant entre un ballon d'oxygène et une aiguille hypodermique.

Rappelant par certains points la seringue de Jubé, l' « Evacuateur » de Ch. Mayer permet par un simple mouvement de rotation de la manivelle de puiser l'oxygène d'un ballon et de l'injecter. Très facilement démontable, il se compose de deux pièces :

— un corps de pompe présentant à sa partie supérieure une gouttière oblique destinée à servir de guide au piston;

— un piston dont la tige coudée à angle droit porte une petite tige munie d'un galet qui s'engage dans la gouttière-guide du corps de pompe.

Le corps de pompe présente latéralement dans sa partie inférieure deux orifices diamétralement opposés, qui seront reliés par de petits tubes de caoutchouc l'un au ballon d'oxygène, et l'autre à l'aiguille hypodermique.

Chaque tour de manivelle correspondant à l'injection de 5 cm^3 d'oxygène, c'est le nombre de tours qui indiquera le volume injecté. La pression avec laquelle le gaz est introduit sous la peau sera connue par la résistance que pourra rencontrer l'opérateur.

Technique opératoire.

L'injection pourra être pratiquée soit dans la cuisse (excepté la face interne), dans le tissu cellulaire sous-cutané abdomi-

nal, soit même dans les fosses sous-épineuses, mais, si l'oxygène injecté dans cette région est plus vite résorbé du fait du décubitus dorsal, du moins l'emphysème sous-cutané consécutif à l'injection est susceptible de gêner un peu l'auscultation pendant quelques jours.

Au cours des injections d'oxygène que nous avons été amené à faire, c'est principalement à la cuisse que nous préférions nous adresser, n'injectant de l'oxygène dans les fosses sous-épineuses que lorsque, chez le jeune enfant, les fusées de gaz sous la peau avaient par trop tendance à se diriger vers le scrotum, dont la distension, qui ne présente aucun danger, risquait d'être pénible et de faire inutilement souffrir le petit malade. L'essentiel semble être d'éviter les vaisseaux et les nerfs, de ne pas pénétrer dans le muscle, de ne pas rester dans le tissu adipeux et d'injecter dans une zone bien vascularisée où la peau se décollera facilement.

Ayant stérilisé, soit par ébullition, soit en le portant à l'étuve « l'évacuateur » de Ch. Mayer, on adapte au ballon d'oxygène le tube d'aspiration et, l'autre tube étant relié à une aiguille stérilisée, quelques tours de manivelle permettent d'évacuer l'air que peuvent contenir l'appareil et les tuyaux de caoutchouc et de s'assurer que rien n'obstrue la lumière de l'aiguille.

L'aiguille seule est alors enfoncée sous la peau de la région choisie, qui a été préalablement badigeonnée à l'alcool iodé. En mobilisant légèrement l'aiguille, on s'assure qu'elle est libre et qu'elle a bien traversé l'épaisseur de la peau. Une précaution utile est d'attendre un instant avant de relier l'appareil à l'aiguille afin de constater qu'il ne vient pas de sang au pavillon de celle-ci, ce qui indiquerait que l'on a blessé un vaisseau. Dans ce cas, il faudrait changer de lieu d'injection. Dès les premiers tours de manivelle, on doit voir la peau se boursoufler et des fusées gazeuses se diriger dans des directions inattendues. Il est bon, d'ailleurs, d'aider la diffusion de l'oxygène en exécutant un léger massage de ces poches gazeuses; les tissus se décollent ainsi sans douleur et

l'oxygène est mieux réparti dans les espaces cellulaires sous-cutanés. L'injection une fois terminée et l'aiguille enlevée, il est de toute importance, après un massage prolongé du point d'injection (massage qui a pour but de détruire la continuité du trajet fait par l'aiguille), d'obturer cet orifice à l'aide de coton imbibé de collodion ou par un morceau de sparadrap adhésif, sans quoi une partie importante du gaz injecté sortirait par cet orifice, et le malade ne retirerait qu'un bénéfice partiel de cette thérapeutique.

*
* *

Quelles doses d'oxygène doit-on injecter ? Sur ce point, les différents auteurs ne sont pas d'accord; certains préconisent de faibles doses répétées à plusieurs jours d'intervalle. Nous pensons que de grosses doses sont nécessaires, quitte à les diminuer progressivement. La fréquence des injections est encore un point sur lequel les auteurs ne sont pas tous tombés d'accord; il semble que le médecin doive se laisser guider par le besoin du malade en oxygène, la consommation se faisant d'autant plus vite que celui-ci est plus grand. Dans la majorité des observations que nous citons, nous avons dû, au début de l'affection du moins, faire des injections quotidiennes et même biquotidiennes, la capacité de distension du tissu cellulaire sous-cutané ne pouvant pas être poussée au-delà de certaines limites et nous obligeant à fractionner les doses.

Quant à la vitesse à laquelle sont faites les injections, tout le monde s'accorde pour dire qu'il faut faire pénétrer lentement l'oxygène sous la peau afin de garder à cette thérapeutique son caractère de médication non douloureuse. Mais alors que certains estiment qu'une vitesse supérieure à 25 cm^3 à la minute risque d'être douloureuse, alors que d'autres préconisent des vitesses de l'ordre de 150 cm^3 à la minute, nous avons pu constater, chez des enfants de 3 à 5 ans, qu'une vitesse supérieure à 100 cm^3 à la minute devenait doulou-

reuse. C'est cette vitesse que nous utilisons, l'Evacuateur de Ch. Mayer permettant du reste très facilement d'augmenter ou de diminuer cette allure : une résistance un peu forte de la manivelle du piston indiquant que la distension des tissus est trop rapide, donc risque de faire souffrir le patient.

*
* *

Les accidents et les incidents survenant au cours des injections hypodermiques d'oxygène sont des plus restreints. Un seul mérite d'être évité avec soin : c'est l'injection d'oxygène dans un vaisseau, en particulier dans une veine; encore que, pratiquées systématiquement dans les cas d'asphyxie grave et dans certains états morbides à hématose insuffisante, les injections intraveineuses d'oxygène ne sont pas nocives à la condition d'être faites dans une veine éloignée du cœur et que l'oxygène soit introduit à une vitesse qui, pour Alexandresco Dersca et Valter, ne devrait pas dépasser 8 ou 9 cm^3 à la minute. Ce débit ne peut être contrôlé avec rigueur qu'avec un appareil de haute précision tel que l'oxygénateur de Bayeux. Cet incident est facilement évitable par la vérification de la mobilité de la pointe de l'aiguille avant le début de l'injection de même que par la constatation du non-soulèvement de la peau dès les premiers tours de manivelle, mais il est suffisamment sérieux pour que le médecin n'abandonne pas son matériel d'oxygénothérapie aux mains de personnel non averti. Nous n'avons relevé dans la littérature consacrée à cette question qu'un seul cas d'accident survenu à un auteur anglais qui avait confié à un infirmier le soin d'insuffler d'oxygène le genou d'un malade en vue d'une radiographie de l'articulation. L'oxygène injecté accidentellement sans précautions spéciales dans un vaisseau détermina une embolie pulmonaire et une syncope assez sérieuse.

Pour éviter des accidents possibles d'emphysème médiastinal, certains auteurs tels que Laroche recommandent de ne pas laisser remonter l'emphysème sous-cutané au-dessus de la ligne mammaire.

Tirant une leçon d'un incident qui se produisit devant nous lors d'une injection sous-cutanée d'oxygène faite chez un nouveau-né prématuré dans la demi-heure qui suivit une de ses tétées, et à la suite duquel, après avoir vomi, il s'engoua, asphyxia pendant quelques minutes et dut être ranimé, nous insisterons sur le fait qu'il semble prudent d'attendre, si possible, que la digestion soit bien avancée pour pratiquer chez le nourrisson l'oxygénothérapie hypodermique.

La douleur vive que peut ressentir le patient lors d'une injection d'oxygène semble bien n'être qu'une question de vitesse d'injection, puisqu'en ralentissant celle-ci la douleur s'atténue rapidement. De même, la distension exagérée des tissus n'existe que rarement si l'on prend soin, lorsqu'une grosse dose d'oxygène est nécessaire, de diviser celle-ci et de « truffer » le corps du malade d'injections multiples.

La lymphangite, les abcès et les phlegmons diffus sont des phénomènes que nous n'avons jamais constatés, même lorsqu'on emploie un gaz non filtré, et qui semblent dus à un défaut d'asepsie.

En suivant une technique correcte, aucun incident ne doit se produire, et le seul inconvénient de ce procédé tient à la persistance pendant quelques jours d'une crépitation gazeuse superficielle qui peut gêner l'auscultation, mais cette gêne est bien atténuée lorsqu'on ausculte avec un stéthoscope, qui permet de déprimer fortement la peau et d'éliminer ces bruits parasites. « Peut-on considérer, disait De Schuttelaere parlant de cette gêne, que c'est payer trop cher le soulagement si immédiat et si complet apporté au malade ? »

QUE DEVIENT L'OXYGENE INJECTE ?

Après l'injection, l'oxygène se trouve en contact avec les deux feuillets du tissu cellulaire sous-cutané, feuillets dermique et sous-aponévrotique dans lesquels cheminent de nombreux vaisseaux et nerfs superficiels sous-cutanés. Or, les tissus respirent, ainsi qu'ont pu le démontrer Spallanzani et Paul Bert, les tissus absorbent l'oxygène et éliminent de l'anhydride carbonique. Leur milieu respiratoire est le sang, et c'est grâce à la différence des tensions de l'oxygène du sang et des tissus que ces échanges peuvent avoir lieu au travers des parois des capillaires.

Normalement la tension de l'oxygène des tissus est plus faible que celle de l'oxygène du plasma sanguin, et ce gaz passe du sang aux tissus. Dans le cas d'un tissu enrichi artificiellement en oxygène, l'échange se produira en sens contraire, la tension de l'oxygène étant alors plus forte dans ce tissu que dans le sang. Un facteur supplémentaire semble jouer lors d'une injection hypodermique d'oxygène, c'est le facteur élasticité du tissu cellulaire distendu par le gaz. Agissant en cela comme une vessie élastique, le tissu cellulaire sous-cutané réalise une véritable « chasse » du gaz dans les capillaires veineux.

L'oxygène injecté n'est absorbé que peu à peu, cette vitesse d'absorption varie avec les besoins de l'organisme en oxygène. Tant qu'il demeure un peu de ce gaz sous la peau, il « baigne » les terminaisons nerveuses voisines, et l'on sait son action primordiale sur la vie et l'activité des cellules nerveuses...

Cette poche de gaz créée sous la peau n'est pas qu'un sim-

ple réservoir d'oxygène, c'est le siège d'échanges gazeux importants, ainsi que Béraud a pu le démontrer, qui eut la curiosité de prélever à intervalles réguliers dans cette poche et d'analyser le contenu. Il put ainsi constater que là où avait été injecté de l'oxygène pur se trouvait alors un mélange d'oxygène et d'anhydride carbonique et que la proportion de ce dernier tendait toujours à s'accroître (1). Le gaz injecté est donc absorbé, puisque la poche gazeuse diminue de volume et disparaît. Cet oxygène injecté passe dans le sang, puisque, ainsi que Béraud a pu le prouver expérimentalement, si l'on fait respirer un chien en milieu confiné, la richesse de son sang en oxygène est plus grande après l'injection que sans injection préalable.

Pour prouver que l'oxygène injecté est utilisé, Béraud mesure la quantité d'oxygène disparue dans l'atmosphère où vivent des animaux. Cette quantité est moindre avec ceux qui ont reçu une injection d'O^2 qu'avec les autres. De même, les animaux injectés résistent plus longtemps que les témoins à l'asphyxie en milieu confiné.

Effets de l'injection.

Effets locaux. — Dès le début de l'injection, la peau se trouve soulevée par la boule gazeuse qui se forme, s'allonge, pousse des prolongements, des fusées dans toutes les directions, et constitue une tuméfaction sonore.

Pendant l'injection, la coloration des téguments sus-jacents à la poche d'emphysème change de couleur et rougit un peu en même temps que la température locale s'élève légèrement.

On constate parfois, et en particulier à la suite de la première injection d'oxygène, que la région où a été faite la piqûre est douloureuse à la pression pendant quelques jours.

Effets généraux. — Ils apparaissent dans un laps de temps variable et intéressent à la fois l'état général, la respiration,

(1) Béraud, *Effets des injections hypodermiques d'oxygène*, thèse Paris, 1911-1912.

l'appareil circulatoire, les glandes endocrines, les fonctions de nutrition et d'excrétion ainsi que le système nerveux.

L'effet immédiat de l'injection d'oxygène semble être un effet d'excitation, un coup de fouet imprimé à tout l'organisme. On note parfois un peu d'agitation, les yeux deviennent brillants, le regard s'illumine, les pommettes rougissent; le malade éprouve une impression d'euphorie, une sensation de bien-être qu'il ne peut définir. Chez les malades chroniques (les tuberculeux en particulier) soumis aux injections d'oxygène, l'appétit et la soif sont augmentés. A cette phase succède une période de calme se terminant surtout chez les enfants par un sommeil réparateur.

Après les injections d'oxygène, on note un ralentissement du rythme respiratoire, surtout marqué dans les cas de dyspnée. Les mouvements respiratoires, moins précipités, deviennent plus amples, plus profonds; la respiration semble se faire sans effort.

Les effets de l'oxygénothérapie hypodermique sur la circulation se traduisent par une régularisation des battements cardiaques; le pouls est mieux frappé, il est ralenti. D'autre part, la pression artérielle s'élève. L'hématose s'améliore, et la cyanose disparaît lorsqu'elle existait préalablement.

Sous l'action des injections hypodermiques d'oxygène, la diurèse augmente, le coefficient azoturique des urines augmente, et la toxicité urinaire diminue, ainsi que Bayeux a pu l'établir sur lui-même (1) :

— par le sommeil, sans l'oxygénation, la toxicité urinaire diminue de 24 %;

— par l'oxygénation, sans le sommeil, la toxicité diminue de 31 %;

— par l'oxygénation avec le sommeil, la toxicité diminue de 58 %.

Les effets de l'oxygénothérapie hypodermique sur les glan-

(1) R. Bayeux, La toxicité urinaire et sa modification par les injections hypodermiques d'oxygène gazeux, *Les sciences médicales*, 15 mai 1931.

des endocrines ont été mis en évidence au cours d'injections sous-cutanées d'oxygène faites pour des affections cutanées à des femmes mal réglées ou non réglées qui ont dès les premières injections vu leurs fonctions menstruelles reprendre un cours normal. Une patiente traitée pour une affection cutanée présenta au cours de sa série d'injections d'oxygène une forte réaction d'hypertrophie thyroïdienne (Giraudeau et Mme Karp [2]).

Effets sur la nutrition :

Déjà remarqué à la suite d'inhalations d'oxygène, ce fait est particulièrement visible à la suite d'injections d'oxygène chez des nourrissons, et Briand a pu noter que les enfants injectés d'oxygène au cours d'une épidémie de coqueluche n'avaient pas présenté de chute de poids, certains même avaient gagné du poids à la cadence normale.

Jarricot [3] a pu constituer un groupe homogène de 63 nourrissons; il constata au cours d'injections d'oxygène faites pour des causes diverses : anémie, toux... :

— dans 3 cas, l'accroissement fut semblable à ce qu'il était avant les injections;

— dans 14 cas, l'accroissement fut déficitaire par rapport à ce qu'il était avant les injections;

— dans 46 cas, l'accroissement fut supérieur à ce qu'il était avant les injections.

(L'accroissement quotidien passant de 9 grammes à 23 g. 5.)

---

(2) Giraudeau et Mme Karp, Injections sous-cutanées d'oxygène. Résultats thérapeutiques, *Bull. Soc. franç. de dermat. et syphil.*, p. 1275-1277, juill. 1932.

(3) J. Jarricot, Une action peu connue de l'oxygénothérapie hypodermique : l'action eutrophique, *Bull. de l'Acad. de méd.*, séance 20 déc. 1932.

APPLICATIONS

Si l'oxygène est utilisé en injections hypodermiques pour son action purement locale, il est beaucoup plus fréquemment employé ainsi pour les effets généraux qui suivent l'injection. Les pneumopathies constituent l'indication majeure de cette thérapeutique, que les oxydations soient seulement ralenties, qu'elles soient insuffisantes ou même qu'elles fassent presque entièrement défaut. Employé par voie sous-cutanée contre la cyanose ou l'asphyxie, dans la tuberculose ou l'embolie pulmonaire, l'oxygène est toujours une aide efficace, suppléant ici à une hématose déficiente et assurant là une hématose provisoire permettant au poumon de se reposer et de passer la période d'anxiété, de soif d'air et de dyspnée.

Utilisée localement contre les douleurs sciatiques, en dermatologie dans le traitement de certaines affections telles que l'eczéma, l'érythème induré de Bazin (Giraudeau et Mme Karp), ou dans le prurit vulvaire essentiel, l'oxygénothérapie sous-cutanée donne d'excellents résultats, mais c'est surtout dans le point de côté de la pneumonie que cette thérapeutique soulage le plus rapidement les adultes. De Schuttelaere l'avait remarqué lorsqu'il écrivait : « Au point de vue de l'action locale, les injections sous-cutanées d'oxygène sont d'une efficacité surprenante, instantanée et certaine dans tous les points de côté du début des pneumonies et broncho-pneumonies et les pleurésies. Le malade inquiet et anhélant, qui immobilise son thorax, n'osant ni respirer ni surtout tousser, déclare éprouver aussitôt après l'injection une sensation accusée de bien-être qui persiste au moins pendant plusieurs heures. On note des inspirations plus profondes, plus régulières et moins fréquentes. »

*
* *

Chez le nouveau-né et le jeune enfant, il semble que l'oxygénothérapie sous-cutanée doive rencontrer des applications plus nombreuses; la résistance du jeune étant moins grande que celle de l'adulte, nombre de cas dans lesquels celui-ci peut être traité à l'aide d'autres thérapeutiques nécessiteront chez l'enfant la mise en œuvre de la médication oxygénée.

Comme chez l'adulte, les pneumopathies constituent chez le nourrisson l'indication majeure de l'oxygénothérapie sous-cutanée, avec en plus un caractère d'urgence extrême, dû à la faiblesse du jeune malade, à la pauvreté de ses moyens de lutte contre l'infection et contre l'asphyxie, et aux complications qui, avec une grande fréquence, surviennent à la suite des affections pulmonaires de l'enfance.

C'est pourquoi les injections sous-cutanées d'oxygène seront particulièrement précieuses dans les bronchites capillaires et les broncho-pneumonies. Pratiquées au début d'un rhume, dès le premier accès de toux ces injections ont un effet abortif indéniable, et Jarricot, qui a une grande expérience des injections sous-cutanées d'oxygène, mit au point une méthode dans laquelle il combine les effets de l'oxygène à ceux de l'éther vaporisé et véhiculé par ce gaz à l'intérieur de l'organisme. Riche d'une pratique de 9.727 injections mixtes d'oxygène et d'éther et de 23.278 injections d'oxygène seul, il pouvait constater (1) :

« La disparition complète de la broncho-pneumonie dans son service depuis qu'il avait :

1° injecté d'oxygène tout enfant du premier âge qui tousse, quelle que soit la cause présumée ou connue de la toux;

2° injecté d'oxygène et d'éther dans tous les cas où la

(1) J. Jarricot, Oxyéthérothérapie hypodermique, *Presse médicale*, 22 août 1936, p. 1339.

toux s'accompagne de fièvre, quelle que soit la cause connue ou présumée de la fièvre;

3° injecté dès le début de l'affection pulmonaire et à la cadence d'une injection chaque deux jours en général, d'une injection quotidienne dans les cas aigus ».

L'oxygénothérapie sous-cutanée trouve encore son application dans la coqueluche, les suites de coqueluche, de même que dans l'asthme infantile. Nous n'avons pas eu l'occasion d'appliquer cette thérapeutique chez des coquelucheux au début de leur affection, mais Jarricot, pratiquant chez eux l'oxyéthérothérapie, constata chez presque tous les nourrissons traités la guérison dans un délai d'un mois.

Dans les hémoptysies du nourrisson et du jeune enfant, certains auteurs ont employé avec succès l'oxygène injecté à fortes doses pour calmer l'agitation, diminuer la dyspnée et arrêter le saignement.

En dehors des pneumopathies, l'oxygène a pu être employé très utilement dans la gêne respiratoire du croup, dans l'asphyxie par l'oxyde de carbone, de même que dans des cas de mort apparente du nouveau-né.

L'oxygénothérapie sous-cutanée a même été utilisée en obstétrique par un élève du Professeur van Rooy, d'Amsterdam (2), qui rapporte les cas suivants :

« 150 cm^3 d'oxygène ont été injectés avant l'expulsion de la tête. 5 minutes après, l'enfant naissait bleu. On lui fit encore 400 cm^3 d'oxygène. 20 minutes après la naissance la respiration commence; 5 minutes après l'enfant crie; 3 heures après il crie fortement.

» On peut employer l'oxygène durant la gravidité : une mère dont la respiration avait cessé depuis 13 minutes, cœur battant, meurt avant l'accouchement par apoplexie cérébrale. On lui injecte 400 cm^3 d'oxygène, puis 500 cm^3; le cœur fœtal

(2) Yansen, L'oxygénothérapie en pratique obstétricale, *Progrès médical*, 19 juill. 1930, p. 1262.

bat après 7 minutes, et l'enfant, extrait par césarienne *post mortem*, est vivant (1.280 grammes), 20 minutes après que la mère a cessé de respirer. »

Les affections et les troubles cutanés du nouveau-né comme ceux de l'adulte sont heureusement influencés par l'action de l'oxygène injecté localement, ainsi que nous aurons l'occasion de le voir.

C'est enfin comme tonique général et comme stimulant que l'oxygène sous-cutané est utilisé avec succès chez le nourrisson athrepsique ou chez le petit dyspeptique.

OBSERVATIONS CLINIQUES

Exposé des résultats.

Pour mieux illustrer les résultats de l'oxygénothérapie hypodermique, après nos observations personnelles, nous citerons six observations empruntées à G. Mary et à Mikulowski.

Observation I.

H... (Jean-Jacques) est admis à l'hôpital. Il entre avec le diagnostic de bronchite capillaire. C'est un beau poupon de 2 mois, nourri au sein, qui a brusquement présenté la veille un accès de fièvre qui atteignit 39°5.

A l'auscultation, on entend une pluie de râles fins dans les deux poumons.

Dès son admission à l'hôpital, ce nourrisson, à qui on a déjà fait de la révulsion thoracique, reçoit : vaccin antipneumonique de Minet : 1/4 d'ampoule, 600 cm³ d'oxygène sous la peau, quinton, 100 cm³, et une injection de solucamphre.

2e jour : la température est tombée de 39°3 à 38°.

La respiration est plus aisée, son rythme est passé de 60 à 42 respirations par minute.

Le petit malade reçoit 1/4 d'ampoule de vaccin antipneumonique, 60 cm³ de plasma de quinton, une injection de solucamphre et 600 cm³ d'oxygène, fractionnés en 400 cm³ le matin et 200 cm³ le soir.

L'enfant refuse de prendre le sein. Il boit un peu d'eau sucrée.

3e jour : la température descend à 38°. L'enfant est calme, a dormi la nuit, et sa respiration est encore ralentie : 32 respirations à la minute.

En plus des toni-cardiaques habituels, il reçoit une injection de 1/4 de milligramme d'adrénaline; mêmes doses de vaccin Minet et de quinton; oxygène : deux fois 200 cm³; on provoque un abcès de fixation.

4e jour : la température est montée à 38°5. La révulsion, les toni-cardiaques et le vaccin sont continués. 400 cm³ d'oxygène seulement sont injectés.

A l'auscultation, les râles fins ont disparu, quelques gros râles humides disséminés dans les deux côtés du thorax demeurent seuls.

L'enfant respire normalement; il refuse de prendre le sein.

5e-6e jours : température, 37°. L'enfant se recolore. On lui fait une dernière injection sous-cutanée d'oxygène : 400 cm³.

L'abcès est incisé au 10e jour, et le 14e jour l'enfant, guéri, est sorti de l'hôpital; l'auscultation permettait d'entendre, les derniers jours, quelques gros râles disséminés, de moins en moins nombreux.

Dans cette observation, l'oxygénothérapie sous-cutanée à hautes doses et pratiquée précocement s'est révélée très efficace, les signes d'anoxémie ont été rapidement améliorés. Elle n'a pas empêché l'évolution d'anciens foyers, mais elle a empêché la formation de nouveaux et a placé l'enfant dans de bonnes conditions pour lui permettre de résister.

Observation II.

(Obligeamment communiquée par M. le Docteur Augereau.)

Enfant R... (Jacques). Cet enfant de 3 ans a présenté au cours de l'année 1945 trois épisodes bronchitiques :

Le premier, en avril, débute par un rhume de cerveau, puis forte température; à l'auscultation : pluie de râles fins dans les deux poumons. Guérison en six jours avec : révulsion thoracique; vaccin Minet, 1/2 ampoule par jour; solucamphre, une injection par jour.

Le deuxième épisode en août :

Même début, mêmes signes stéthacoustiques, même thérapeuti-

que. Le soir du premier jour, la température monte subitement et l'enfant ne respire plus qu'avec difficulté. Une injection de caféine et un enveloppement froid sinapisé calment ces manifestations alarmantes.

Guérison en une semaine; convalescence assez longue.

Le troisième épisode débute le 2 décembre 1945 : l'enfant est enrhumé depuis deux jours; toux fréquente, température atteignant 38°4, face cyanosée, respiration difficile, polypnée : 55 respirations à la minute.

A l'auscultation, foyers de râles fins dans le poumon droit et la moitié supérieure du poumon gauche.

Traitement : vaccin Minet antipneumonique : 1/2 ampoule; oxygène sous-cutané : 500 cm³; une injection de solucamphre; adrénaline : 1/2 milligramme.

Un quart d'heure après l'injection d'oxygène, amené à revenir chez ce malade, le médecin peut faire constater à la famille que la face n'est plus cyanosée et que la respiration est plus profonde et plus calme : 40 mouvements respiratoires à la minute.

2e jour, 3 décembre : la température est descendue à 37°2, l'enfant s'est bien reposé au cours de la nuit et l'auscultation montre une disparition presque totale des râles, qui ne persistent plus que dans le quart inférieur du poumon droit. On refait à nouveau 500 cm³ d'oxygène ainsi qu'une demi-ampoule de vaccin Minet et une injection de toni-cardiaque.

3e jour, 4 décembre : température, 37°4. L'enfant se recolore et, à l'auscultation, on n'entend plus que quelques gros râles humides.

Dernière injection d'oxygène : 500 cm³; la révulsion, les toni-cardiaques et la demi-ampoule de vaccin seront encore continués deux jours, après lesquels, guéri, l'enfant entre en convalescence, ne conservant de son affection que de rares râles humides.

Il est intéressant dans cette observation de pouvoir comparer chez un même enfant le résultat de deux thérapeutiques qui ne diffèrent l'une de l'autre que par l'adjonction de l'oxygénothérapie sous-cutanée au cours d'un épisode de

bronchite capillaire particulièrement sévère. La chute brusque de la température, la disparition de la cyanose, le sommeil réparateur, le ralentissement du rythme respiratoire, l'atténuation des signes stéthacoustiques et le rapide retour à des bruits respiratoires normaux semblent bien être dus à l'injection précoce d'oxygène à fortes doses, qui a arrêté net l'évolution de foyers de broncho-pneumonie.

Observation III.

D... (Josette et Jeannine) sont deux petites sœurs âgées respectivement de 5 et 3 ans. Admises à l'hôpital pour broncho-pneumonie compliquant une coqueluche, ces deux enfants respirent avec difficulté, sont abattues et toussent fréquemment : environ 25 quintes par vingt-quatre heures. Les quintes de toux les réveillent la nuit et les font vomir quand elles prennent quelque nourriture.

Jeannine présente à l'auscultation quelques râles sous-crépitants siégeant dans les deux champs pulmonaires. Sa respiration a un timbre rude. Température, 38°.

Chez Josette, qui se plaint d'un point de côté, on entend un souffle chaud caractéristique à la base gauche. Température, 38°8.

Dès leur arrivée, elles furent mises au même traitement : vaccin antipneumonique, révulsion thoracique et toni-cardiaques. La petite Josette reçut en plus 2 grammes de sulfamides *per os* et 0 g. 50 en suppositoires.

2e jour : les températures sont : Jeannine, 37°7; Josette, 38°. Même traitement que la veille.

Le soir de ce jour, Jeannine se plaint de son côté droit, sa face est pâle, ses pommettes rouges, les ailes du nez « battent », la température monte à 40°. Abattue, les yeux mi-clos, elle somnole, sa respiration courte et rapide, entrecoupée parfois de quintes de toux. A l'auscultation, nous découvrons une multitude de râles fins que domine un fort souffle dans son côté droit. Au traitement reçu le matin, nous ajoutons des sulfamides, données en même quantité qu'à sa sœur aînée.

Dès lors, malgré leur différence d'âge, les deux enfants vont être soumises au même traitement.

3e jour : les températures sont en baisse et ne dépassent pas 38°; le nombre des quintes est passé de 25 à 15 par vingt-quatre heures; le soir, Josette semble plus pâle qu'à l'ordinaire.

4e jour : les deux enfants sont cyanosées : lèvres violettes, yeux cernés, narines pincées. Ceci nous décide à arrêter la sulfamidothérapie, et nous commençons dès ce jour des injections quotidiennes d'oxygène sous-cutané de 300 cm^3 chacune.

Dès la première injection, gros progrès : en une heure, la cyanose a disparu et les enfants, qui sont encore pâles malgré tout, respirent plus facilement et s'intéressent à ce qui se passe autour d'elles.

6e jour : les deux enfants reprennent des couleurs; températures aux environs de 38°. Les râles fins ont disparu en partie; pas de changements notables quant aux souffles.

Les injections de vaccin antipneumoniques sont arrêtées.

10e et 11e jours : défervescence, se produisant simultanément chez les deux sœurs.

A l'auscultation : nombreux râles humides, souffles très lointains; la respiration est presque normale, les quintes moins fréquentes (10 quintes par vingt-quatre heures) ont lieu surtout le soir pendant la nuit; l'expectoration est encore épaisse et pénible.

25e-30e jour : chez ces deux petites malades, on note que depuis quelques jours des signes de dilatation bronchique s'accompagnant d'une abondante expectoration se sont installés. Les quintes s'espacent : 5 à 6 par vingt-quatre heures; dans l'intervalle des quintes, les enfants jouent dans leurs lits; elles ne vomissent plus et dévorent avec appétit la nourriture qui leur est donnée.

Le 45e jour après leur arrivée à l'hôpital, nous cessons les injections d'oxygène. L'expectoration de ces enfants se tarit, il ne demeure plus que quelques crachats, facilement rejetés. Température aux alentours de 37°. A l'auscultation, respiration à timbre rude.

Pendant quinze jours, les deux petites malades sont mises à une alimentation copieuse, et, soixante jours après leur arrivée, ces enfants quittent l'hôpital, guéries.

Chez ces deux petites malades, le premier effet des injections d'oxygène a été de faire disparaître très rapidement la cyanose, due à une intolérance aux sulfamides. Le second résultat, qui n'est pas négligeable, puisqu'il fit disparaître chez elles un facteur de fatigue et de dénutrition, fut de calmer les quintes, de les faire plus rares et moins pénibles. La broncho-pneumonie de ces deux enfants, sans avoir été écourtée par les injections d'oxygène, ne fut du moins suivie d'aucune complication trop sérieuse, puisque tout phénomène de dilatation bronchique avait pratiquement disparu lors du départ des deux enfants.

Observation IV.

D... (Jacqueline) est une petite arriérée. A 4 ans, elle ne sait pas encore parler; sa mère est une idiote, du père on ne sait rien. L'enfant, mise à l'Assistance publique, est amenée à l'hôpital par ses parents adoptifs pour une coqueluche dont le début remonte à une quinzaine de jours.

Signalons qu'au cours d'examens antérieurs on a relevé à l'auscultation du cœur une arythmie marquée et un souffle systolique.

Jour de l'arrivée : injection de 300 cm^3 d'oxygène, et traitement combinant ampho-quinti-vaccin, néo-Dmétys et toni-cardiaques.

2e jour : l'enfant, qui était abattue et pleurarde, commence à jouer; les quintes s'espacent (leur nombre passe de 15 à 10 par vingt-quatre heures).

15e jour : alors que la petite malade allait mieux et qu'elle devait sortir d'ici peu de l'hôpital, brusquement, la température monte de 37°2 à 39°; le teint devient pâle, légèrement cyanosé, et, à l'auscultation, on perçoit nettement un souffle chaud de pneumonie à la base gauche.

La respiration est pénible, courte, rapide : 40 respirations à la minute.

Le pouls est irrégulier et bat aux environs de 130.

Traitement habituel : révulsion, vaccin Minet, toni-cardiaques et 500 cm³ d'oxygène.

Le lendemain : température, 38°5; pouls, 110; respiration plus profonde et plus calme : 30 respirations à la minute.

L'enfant se plaint de son côté gauche. A l'auscultation, le souffle semble se propager à droite et est accompagné de râles fins.

Le 3ᵉ jour de la pneumonie, le foyer est bien localisé à gauche; seuls, quelques râles fins sont perceptibles du côté droit.

11ᵉ jour : la température baisse à 37°5, le souffle n'est presque plus audible; de gros râles sont perçus des deux côtés avec prédominance au poumon gauche.

Le même traitement est continué jusqu'au 25ᵉ jour. A ce moment, l'enfant quitte l'hôpital, guérie apparemment.

Deux jours après son départ, l'enfant est ramenée à l'hôpital, une imprudence ayant occasionné une rechute. Elle tousse à nouveau. A l'auscultation : respiration rude et gros râles bronchiques. Traitement quotidien : révulsion, oxygène, 300 cm³, solucamphre.

8ᵉ jour : l'enfant ne tousse plus. A l'auscultation, quelques râles disséminés demeurent. Par prudence, l'enfant est gardée à l'hôpital dix autres jours, pendant lesquels on joint au traitement suivi jusqu'ici des injections de plasma de quinton.

L'enfant est alors renvoyée chez ses parents adoptifs, qui continuent les injections de toni-cardiaques et d'eau de mer. Etat général satisfaisant.

Huit jours après son départ, l'enfant est ramenée à nouveau à l'hôpital : elle est pâlote et n'a pas d'appétit. Son médecin, qui ne peut se déplacer facilement, la renvoie dans le service pour qu'on continue les injections d'oxygène. Celles-ci sont reprises aux mêmes doses et continuées, en même temps que le plasma de quinton, pendant vingt jours, à la suite desquels l'enfant est ramenée chez elle, guérie, ayant retrouvé son entrain, son appétit et gagné 800 grammes pendant son dernier séjour.

La médication oxygénée s'est montrée particulièrement précieuse dans ce cas, ayant permis, au cours d'une coqueluche, d'arrêter par son action combinée à celle du vaccin

anticoquelucheux les quintes de toux si fatigantes pour cette petite malade, insuffisante cardiaque. L'oxygénothérapie sous-cutanée, si elle n'a pu enrayer l'évolution d'un foyer pneumonique, a du moins empêché la formation d'un nouveau foyer. Elle a, en outre, par son action toni-stimulante, hâté l'entrée en convalescence de notre petite malade.

Observation V.

D... (Marie-Claude). Cette petite malade, âgée de 3 ans, entre dans le service pour broncho-pneumonie double consécutive à une coqueluche dont le début remonte à cinq semaines.

Nous avons devant nous une enfant abattue, geignant continuellement, dont la température est montée brusquement à 39° le matin de son admission à l'hôpital.

A l'auscultation, un double souffle, plus fort à gauche qu'à droite, domine une pluie de gros râles. Rares quintes de toux; respiration superficielle; polypnée : 45 respirations à la minute.

Traitement : une ampoule de vaccin antipneumonique; abcès de fixation; sérum de Hayem, 250 cm³; 300 cm³ d'oxygène sous-cutané; cataplasme sinapisé.

Le lendemain : température, 38°5. Enfant calme; légère polypnée à 30. Traitement : vaccin Minet, 300 cm³ d'oxygène et 20 cm³ de plasma de quinton.

3e jour : la malade respire tranquillement (22 respirations à la minute) et ne se plaint que de la cuisse où a été fait l'abcès de fixation.

A l'auscultation, on entend toujours de gros râles humides; le souffle du côté droit est très atténué; côté gauche sans changement.

4e-5e jours : la même thérapeutique est continuée.

6e jour : brusque élévation de la température à 39°; cyanose de la face; oxygène : 500 cm³.

8e jour : température, 37°5.

9e jour : même température que la veille.

Auscultation : foyer pulmonaire droit : obscurité respiratoire; foyer pulmonaire gauche : le souffle est à peine perceptible. Persistance de quelques gros râles humides.

Dernière injection de 500 cm³ d'oxygène.

L'abcès de fixation est incisé au 13e jour, et l'enfant, guérie, quitte le service dix-sept jours après son admission.

Quoique son action ait été moins évidente chez cette petite malade, l'oxygène injecté, en lui assurant un sommeil calme et une respiration tranquille, semble l'avoir placée dans de bonnes conditions pour résister à l'infection.

Observation VI.

A... (André), 22 mois, est un petit asthmatique porteur d'une hernie ombilicale et de deux hernies inguinales.

Depuis une semaine, l'enfant a des crises d'asthme fréquentes, au cours desquelles les hernies « ressortent » malgré les bandages de contention. La hernie inguinale droite, la plus importante, est difficile à réduire, et, à deux reprises, il y eut menace d'étranglement, c'est pourquoi l'on décide de faire la cure radicale de cette hernie.

Intervention sans incident. Anesthésie au chloroforme : 10 grammes d'anesthésique.

Le soir de l'opération, température, 39°2. L'enfant est calme et tranquille.

2e jour : température, 38°; deux têtées.

3e jour : température, 37°; l'enfant refuse le sein, s'agite et pleure, accès de toux, gêne expiratoire, polypnée.

Deux injections de 75 cm³ d'oxygène amènent une amélioration notable : l'enfant somnole un peu et sa respiration est moins haletante (42 respirations à la minute au lieu de 50).

4e jour : deux accès de toux dans la journée. Enfant grognon, respiration régulière, rythme respiratoire normal.

Oxygène sous-cutané : deux injections de 100 cm³ chacune.

5e jour : l'enfant ne tousse pas et respire normalement; il prend le sein et ne s'agite plus.

En plus de l'oxygène (200 cm3), injection de sulfarsénol : 0 g. 01.

6e-7e-8e jours : le volume d'oxygène injecté est ramené à 150 cm3 par vingt-quatre heures.

Les agrafes sont enlevées au 8e jour : plaie nette, bien fermée, sans suintement aucun malgré l'urine qui souillait chaque pansement.

9e jour : dernière injection d'oxygène (150 cm3). L'enfant quitte l'hôpital ne toussant plus et respirant sans aucune gêne.

Pratiquée dès le début d'une crise d'asthme, l'oxygénothérapie sous-cutanée (qui demanderait à être continuée quelque temps encore) a permis de juguler celle-ci et de rendre à l'enfant un rythme respiratoire normal.

Observation VII.

T... (Nicole), 3 ans, entre à l'hôpital pour le croup. L'enfant est cyanosée et respire à grand peine; tirage sus et sous-sternal, apparu le matin même.

Température, 39°3; pouls, 130; 33 respirations à la minute.

Dès l'arrivée dans le service des contagieux, injection de sérum antidiphtérique (25.000 unités) ainsi que d'oxygène (250 cm3). Dans la demi-heure qui suit, la cyanose a presque entièrement disparu et l'enfant, qui respire plus facilement, commence à somnoler.

Le soir, nouvelle injection de sérum antidiphtérique (10.000 unités) et d'oxygène (150 cm3).

2e jour : le tirage a diminué, la respiration est plus facile, quoique encore rapide (33 respirations à la minute).

Sérum antidiphtérique : 15.000 unités le matin et autant le soir.

Oxygène sous-cutané : 250 cm3. Le chiffre des respirations tombe en une demi-heure de 38 à 30 respirations par minute.

3e jour : l'enfant a passé une bonne nuit. Le tirage a disparu, respiration tranquille. Les injections d'oxygène sont continuées pendant quatre autres jours, à la suite desquels l'enfant, guérie, est ramenée chez ses parents.

Observation VIII.

R... (Ginette), 18 mois, est amenée à l'hôpital le soir pour croup diphtérique.

Léger tirage sus-sternal depuis le début de l'après-midi, cyanose de la face, polypnée.

A l'examen, on ne trouve que très peu de blanc dans la gorge. On fait un prélèvement, dans lequel le laboratoire décèlera la présence de bacilles de Loëffler moyens.

15.000 unités de sérum antidiphtérique et 250 cm³ d'oxygène sont injectés.

2e jour : l'enfant, qui a dormi une partie de la nuit, respire encore difficilement, la face est pâle, les fausses membranes se sont étendues sur les piliers.

Seconde injection de 15.000 unités de sérum antidipthérique ainsi que de 300 cm³ d'oxygène.

3e jour : l'enfant respire plus facilement, par le nez; mais une toux rauque est apparue.

La persistance des fausses membranes nous décide à adjoindre une injection de sérum antidiphtérique (12.000 unités) aux 300 cm³ d'oxygène.

4e jour : respiration facile, rares accès de toux rauque.

Nouvelle dose de sérum antidiphtérique : 9.000 unités; oxygène, 300 cm³.

5e jour : aucune gêne respiratoire, un seul accès de toux dans la journée.

La présence d'un point blanc sur une amygdale nous décide à faire une nouvelle injection de sérum antidiphtérique (9.000 unités); oxygène : 300 cm³.

L'enfant, après deuxième prélèvement négatif, sort, guérie, au 10e jour.

Dans ces deux cas, l'oxygénothérapie, en aidant à une hématose rendue insuffisante par la gêne respiratoire, a permis de gagner du temps, temps nécessaire à l'action du

sérum antidiphtérique. Malgré l'intensité du tirage sus et sous-sternal et la dyspnée intense de ces deux enfants, ni la trachéotomie, ni le tubage n'ont été nécessaires.

Nous citerons plus loin trois observations empruntées à Mikulowski, dans lesquelles il ne semble pas qu'ait été utilisé le sérum antidiphtérique, ce qui ferait ressortir à la fois le « temps gagné » par l'oxygénothérapie sous-cutanée et l'aide apportée par l'oxygène injecté à l'organisme dans sa défense contre les toxines microbiennes.

Observation IX.

F... (Marie-Antoinette) est une belle petite fille, née à terme d'une mère hérédo-spécifique (dont le premier enfant est mort à l'âge d'un mois).

A l'âge de 3 jours, on commence un traitement au sulfarsénol.

Au 7e jour, on remarque une légère raideur au niveau des articulations des deux jambes, dont l'extension est impossible. Les moyens habituels : massages et chaleur, ne donnent aucun résultat.

Au 12e jour, cette raideur segmentaire semble s'accroître, la peau des faces latérales des genoux est tendue et manque de souplesse; les jambes sont en demi-flexion. On pratique une injection de 100 cm³ d'oxygène dans la face externe de chaque mollet. Cet oxygène remonte le long des genoux et des cuisses.

Dès le lendemain, 13e jour, on constate une amélioration : assouplissement de la peau, les injections d'oxygène sont renouvelées : 125 cm³ aux mêmes points d'injection.

Le 14e jour, grosse amélioration : aucune raideur segmentaire ne subsiste plus. Nouvelles injections d'oxygène : 100 cm³ sous la peau de chaque mollet. Le soir même, l'enfant quitte la Maternité.

Nous devions revoir l'enfant quinze jours plus tard, ses parents la ramenant pour sa piqûre de sulfarsénol, et, constatant une légère raideur segmentaire, nous lui avons fait une nouvelle injection d'oxygène. Chez cette enfant, ramenée ensuite toutes les semaines, nous n'avons jamais plus constaté la moindre gêne à l'extension des membres inférieurs.

Observation X.

R... (Bernard) a une hérédité très chargée : père et mère hérédo-spécifiques n'ayant jamais été traités.

Né à terme après opération césarienne nécessitée par une épreuve du travail restée sans résultat, cet enfant ne crie pas, s'agite peu et présente une cyanose persistante de la face et des extrémités; sa respiration est haletante.

1er jour : on institue un traitement antispécifique au sulfarsénol (0 g. 01), injection sous-cutanée de 200 cm3 d'oxygène. Dès la fin de l'injection, on note que l'enfant respire plus librement.

2e jour : la cyanose persiste encore au niveau de la face.

Oxygène, 100 cm3 le matin; même dose le soir.

Sulfarsénol, 0 g. 01.

3e jour : l'enfant est encore cyanosé, sa respiration est normale.

Oxygène : deux injections de 100 cm3.

On institue l'allaitement artificiel.

4e jour : ce matin, la face de l'enfant est cyanosée; polypnée marquée, à 60; respiration courte : pouls à 140; température rectale, 37°6.

Les bras et les jambes sont en demi-flexion, l'extension en est impossible.

Le thorax l'abdomen et le dos sont froids, violacés, la peau ne peut en être plissée. L'enfant semble être enfermée dans une carapace rigide, inextensible, qui ne lui permet que des mouvements respiratoires de très faible amplitude.

A grand peine, nous réussissons à injecter 100 cm3 d'oxygène dans chaque cuisse et 200 cm3 au niveau d'une fosse sous-épineuse.

5e jour : l'oxygène injecté la veille a été absorbé en entier. La peau n'a pas retrouvé sa souplesse, mais elle est mobile sur les plans profonds. Le thorax n'est plus « bridé » comme la veille; seuls, les membres inférieurs sont encore enraidis.

A la suite d'une injection de 400 cm3 d'oxygène, la peau rougit et « se décolle ».

6e jour : l'enfant respire encore mieux que la veille, il présente encore un peu de sclérème et une contracture marquée de ses membres inférieurs.

Oxygène, 300 cm³; sulfarsénol, 0 g. 02.

7e jour : 300 cm³ d'oxygène; respiration normale; température, 37°2.

8e-9e jours : oxygène, 200 cm³; sulfarsénol, 0 g. 03.

10e jour : oxygène, 200 cm³; teint rosé.

11e jour : oxygène, 200 cm³. Apparition d'une éruption vésiculo-papuleuse atypique au niveau du cuir chevelu.

14e jour : oxygène, 200 cm³. L'enfant a un teint rosé, boit et digère bien son lait; l'éruption vésiculo-papuleuse a disparu.

15e jour : la peau du thorax paraît à nouveau légèrement indurée; oxygène, 150 cm³.

16e jour : nouvelle éruption au niveau du front, elle gagne la face.

17e jour : peau rosée mais difficile à plisser, surtout au niveau du thorax et de la région lombaire. On ne sent pas nettement les limites actuelles de cette induration de la peau.

Oxygène, 200 cm³. L'enfant ne prenant pas de poids, on commence une série d'injections quotidiennes de plasma de quinton.

18e-24e jours : oxygène, 200 cm³; quinton, 30 cm³.

Poids : 2 kg. 800.

L'enfant sort alors de l'hôpital. Nous l'avons suivi pendant huit mois. Il n'a jamais plus présenté de cyanose ni de sclérème. Mis au lait concentré, sa croissance jusqu'à ce jour a été régulière. A l'âge de cinq mois, une nouvelle série de sulfarsénol a été faite, qu'il a très bien supportée.

Dans ces deux dernières observations, nous avons un excellent exemple des bons effets de l'oxygénothérapie hypodermique dans le traitement de certains troubles cutanés.

Alors que dans le premier cas les injections d'oxygène n'ont fait que hâter un relâchement des tissus qui se serait probablement produit à la longue, dans le second cas, nous avons d'abord suppléé à une hématose difficile et ensuite

aidé au relâchement des tissus cutanés, qui, par leur resserrement, bridaient le thorax de l'enfant et ne lui permettaient que des mouvements respiratoires de très faible amplitude. Cet obstacle à la libre expansion de la cage thoracique une fois levé, les mouvements respiratoires purent reprendre leur amplitude normale et l'hématose en fut améliorée.

Observation XI.

Enfant D... Ce nourrisson n'a que 7 mois de vie intra-utérine, on a dû faire un accouchement prématuré provoqué, la mère faisant une hépato-néphrite et présentant depuis deux jours un état général grave avec des signes généraux inquiétants.

Poids à la naissance : 1 kg. 250. Teint jaune, membres cyanosés, respiration polypnéique et superficielle.

1er jour : 75 cm³ d'oxygène.

2e jour : 2 fois 75 cm³ d'oxygène. L'enfant prend un teint rosé.

3e-4e-5e jours : mêmes doses d'oxygène.

6e jour : l'enfant tète bien; sommeil calme; teint jaune, nez froid et lèvres violacées.

Oxygène : 150 cm³ répartis en deux points d'injection différents.

A la suite de l'injection (qui fut faite dix minutes après la tétée) se produit un incident : le nourrisson vomit son lait, s'engoue et étouffe. Des frictions alcoolisées, quelques mouvements de respiration artificielle et des balnéations froides et chaudes lui permettent de reprendre sa respiration au bout de quelques minutes.

7e, 8e et 9e jours : quinton, 10 cm³; oxygène, 150 cm³. Poids de l'enfant, 1 kg. 270.

10e jour : dès son réveil on constate que l'enfant est pâle, bougeant à peine, et ne respirant qu'avec difficulté. Température, 37°1; aucun signe pulmonaire décelable à l'auscultation.

Oxygène, 50 cm³; quinton, 10 cm³; injections de solucamphre et d'éther.

11e jour : l'enfant est cyanosé, il pousse de petits cris plaintifs. A l'auscultation, bruits respiratoires normaux.

Toni-cardiaques et 100 cm³ d'oxygène.

12e jour : même tableau que la veille. Température, 36°9.

Oxygène, 100 cm³. Un incident identique au premier se produit : vomissement, cyanose et asphyxie. Réanimation en quelques minutes.

13e jour : l'enfant est pâle. Injection de 150 cm³ d'oxygène.

14e-15e jours : l'enfant respire mieux, il se recolore; oxygène, 75 cm³.

16e jour : les yeux sont légèrement révulsés, la face est cyanosée, et l'enfant meurt avant qu'on ait eu le temps de mettre en œuvre aucun moyen thérapeutique.

C'est un échec qui ne doit pas nous empêcher de faire profiter les nouveau-nés prématurés des bienfaits de l'oxygénothérapie sous-cutanée. L'aide apportée par cette méthode thérapeutique à leur hématose, l'action de l'oxygène sur leur appétit et leur état général, le pouvoir antiseptique de ce gaz, les mettant dans une certaine mesure à l'abri des affections pulmonaires sont autant de facteurs plaidant pour l'application précoce de l'oxygénothérapie hypodermique à tout prématuré cyanosé ou dyspeptique. La seule précaution à prendre sera d'éviter d'injecter l'oxygène en période de digestion.

Observation XII.

Boi... (Jean-Paul) est né le 19 mars 1945. On a dû pratiquer une opération césarienne pour bassin rétréci et dystocie par gros enfant. Poids à la naissance, 4 kg. 300.

L'enfant est né à l'état de mort apparente, il a dû être ranimé. Les manœuvres de réanimation ont duré quarante minutes et ont comporté frictions alcoolisées, respiration artificielle, balnéations froides et chaudes et injections d'un demi-milligramme d'adrénaline, puis d'une ampoule de Pressyl.

Un quart d'heure après son premier mouvement respiratoire, l'enfant se cyanose à nouveau et devient polypnéique. 200 cm³ d'oxygène sous-cutané ramènent son rythme respiratoire à un ré-

gime normal en même temps que sa cyanose disparaît rapidement.

1er jour : en plus de la dose d'oxygène reçue le matin, 100 cm³ l'après-midi et 350 cm³ le soir lui sont encore injectés dans les fosses sous-épineuses; balnéations froides et chaudes pour activer la circulation sanguine.

Huit heures après sa naissance, l'enfant vomit quelques mucosités; pouls, 80, régulier.

2e jour : enfant cyanosé, extrémités refroidies malgré un séjour en couveuse.

Oxygène : 300 cm³, injectés par doses fractionnées.

A 18 heures, la cyanose est très atténuée, l'enfant commence à crier; pouls, 120.

Nouvelle injection d'oxygène : 300 cm³.

3e jour : teint rosé; extrémités encore refroidies; respiration un peu haletante.

Oxygène : 300 cm³, injectés par doses fractionnées.

4e jour : l'enfant meurt à l'aube.

En résumé, enfant né à l'état de mort apparente, ayant vraisemblablement bloqué ses voies respiratoires supérieures par des mucosités. L'oxygène introduit sous la peau a permis à ce nourrisson de supporter momentanément une hématose rendue insuffisante par suite de la gêne respiratoire.

Observation XIII.

X... (André) est âgé de 3 mois. Il est admis dans le service dans un état de misère physiologique très grande. Son teint ictérique, l'œdème dur de ses jambes et de ses pieds et la diarrhée continuelle qu'il présente depuis huit jours ont fait de lui un petit être rabougri aux cris plaintifs.

1er jour : en plus des toni-cardiaques et du traitement antidiarrhénique (Alunozal, biberons d'eau de riz sucrée), on lui injecte 75 cm³ d'oxygène dans la face externe de chaque jambe.

2e jour : l'enfant a dormi tranquillement; les jambes sont souples, la peau en est rosée et peut être plissée facilement.

Oxygène : deux injections au niveau des cuisses.

Ce soir, l'enfant, qui a eu la diarrhée toute la journée, est refroidi. On lui fait des frictions alcoolisées et une injection de 20 cm³ d'eau de mer.

3e jour : enfant très fatigué, épuisé par une diarrhée continuelle.

Oxygène, 150 cm³; traitement antidiarrhéique.

4e jour : enfant refroidi, cyanose de la face; respiration normale, cœur très irrégulier.

Le petit malade, qui n'a rien voulu absorber de la journée, vomit.

Quinton, 40 cm³; oxygène, 250 cm³; une injection de Pressyl.

Le soir, on administre un petit lavement à garder, contenant en dissolution quelques comprimés de ferments lactiques.

A 20 heures, légère amélioration : pouls à 80, bien frappé, assez régulier; respiration : 42 à la minute; température, 37°5.

5e jour : le petit malade est cyanosé; température, 37°2; pouls à 90, filiforme; polypnée : 60 respirations à la minute.

L'enfant n'a plus la force d'avaler.

Oxygène, 400 cm³; toni-cardiaques et injections de quinton : 40 cm³.

L'enfant meurt le soir, à 23 heures.

Dans ce cas désespéré, en pratiquant des injections sous-cutanées d'oxygène, nous avions espéré pouvoir aider au relèvement de l'état général du petit malade en améliorant son hématose et en facilitant le travail de son cœur, mais, épuisé par une diarrhée continuelle, son organisme ne put lutter. L'amélioration passagère obtenue les deux premiers jours nous incite à penser qu'une oxygénothérapie précoce eût eu une action beaucoup plus forte et eût peut-être permis de sauver notre petit malade.

Observation XIV.

S... (Sylvette) est une enfant qui fit une crise d'entérite à l'âge de 8 jours, sa mère, qui l'allaitait, ayant fait à ce moment-là une poussée de pyélonéphrite.

Mise aux vaccins intestinaux et à l'eau sucrée, elle s'est rétablie rapidement : à 18 jours, elle pèse 3 kg. 500, ayant largement récupéré son poids de naissance.

Elle est alors mise à l'allaitement artificiel : eau d'orge, 60 grammes; lait, 25 grammes par biberon.

19e-20e jours : l'enfant est cyanosée; respiration normale; aucun signe pulmonaire décelable à l'auscultation; selles jaune d'or.

21e jour : visage très cyanosé, légère polypnée.

Une injection de 200 cm3 d'oxygène amène une rapide amélioration.

22e jour : l'amélioration subsiste; oxygène : 150 cm3.

23e jour : bon état général, légère cyanose du visage; oxygène, 150 cm3.

24e-25e jours : teint rose. L'enfant dort bien, boit avec appétit et digère bien ses biberons; poids, 3 kg. 600; oxygène, 150 cm3.

26e jour : oxygène, 150 cm3. L'enfant quitte l'hôpital. Excellent état général.

Dans ces cas de troubles intestinaux liés à un état cyanotique, l'oxygène est un adjuvant précieux des moyens thérapeutiques classiques : diète, vaccins.

Observation XV.

B... (Jean-Paul), enfant nourri au sein jusqu'à l'âge de six jours. A ce moment, on remarque quelques mouvements convulsifs des membres supérieurs.

7e jour : on arrête l'allaitement maternel, l'enfant présentant de la diarrhée et vomissant son lait.

(Dans l'après-midi, la maman fait coup sur coup deux crises d'éclampsie.)

Le soir, température à 42°. Lavement froid et injection de 3/4 de milligramme d'adrénaline, en trois fois.

8e jour : dans la nuit et une fois dans la matinée, on a dû faire faire des mouvements de respiration artificielle au petit malade, qui s'asphyxiait.

On constate que l'enfant a des mouvements convulsifs de la face et des membres supérieurs; les yeux sont révulsés.

Aux injections d'adrénaline (3/4 de milligramme dans les 24 heures), on ajoute des injections d'oxygène : 150 cm³ le matin et 100 cm³ le soir.

Température : 39°5 le matin et 40° le soir.

9e jour : quelques mouvements convulsifs, yeux fixes.

Le visage n'est plus cyanosé mais demeure pâle; la diarrhée persiste encore.

Plasma de quinton, 40 cm³; oxygène, 100 cm³ matin et soir; adrénaline, 3/4 de milligramme; Lactéol; 2 cuillerées à café de sirop d'éther pour la nuit.

Température : 39°5 le matin et 39° le soir.

10e jour : rares mouvements convulsifs; température : 38° le matin et 38°5 le soir.

Oxygène, 100 cm³ matin et soir; quinton, 40 cm³; Lactéol; adrénaline, 1/2 milligramme.

11e jour : l'enfant est calme; aucun mouvement convulsif.

Oxygène, 200 cm³; quinton, Lactéol, adrénaline.

Température, 38° et 37°5.

12e-20e jours : même traitement. L'enfant quitte le service ayant repris du poids et n'ayant plus présenté le moindre mouvement convulsif depuis dix jours.

Cette observation nous est une démonstration de l'action antispasmodique de l'oxygénothérapie hypodermique dans tous les cas de crises nerveuses s'accompagnant de signes généraux particulièrement sévères.

Observation XVI.

B... (Marie) est une petite fille d'un mois; père et mère très nerveux, coléreux, s'emportant facilement; le père a eu des crises convulsives étant enfant.

Suffoquant depuis la veille au cours de ses tétées et ayant présenté deux crises convulsives, la petite Marie est admise dans le service.

Température, 41°4.

A l'auscultation, quelques râles disséminés orientent le diagnostic vers un début d'affection pulmonaire.

Dès son arrivée à l'hôpital, l'enfant reçoit : vaccin antipneumonique de Minet, 1/2 ampoule; huile camphrée, 2 cm³; oxygène, 300 cm³.

Un lavement froid et un enveloppement froid sinapisé font descendre la température à 39°8.

2e jour : température : 38°6 le matin, 39° le soir.

Respiration difficile, gêne respiratoire; quelques râles disséminés, une respiration à timbre râpeux sont les seuls signes décelés par l'auscultation; percussion : sonorité normale des deux poumons.

Vaccin Minet : 1/2 ampoule; oxygène, 250 cm³.

3e jour : pas de changement sur la veille; température : 39°4 et 39°2.

3e injection de vaccin Minet; oxygène : 250 cm³ le matin et 100 cm³ le soir.

4e, 5e et 6e jours : températures : 39°4 le matin et 39°6 le soir.

Mêmes signes stéthacoustiques; respiration normale et régulière.

Même thérapeutique : vaccin Minet, oxygène sous-cutané : 350 cm³; adrénaline *per os* : III gouttes.

7e jour : température, 41°9, qu'un lavement froid fait descendre à 39°2.

L'enfant présente des mouvements convulsifs des membres et de la tête. Ces mouvements diminuent rapidement d'intensité et cessent dans la journée même à la suite d'une injection intramusculaire d'éther et d'une injection d'oxygène de 250 cm³.

On fait un abcès de fixation : 1/2 cm³ d'essence de térébenthine.

8e jour : enfant calme, sommeil tranquille; température, 38°.

L'abcès de fixation « prend » bien.

Adrénaline *per os*, III gouttes; huile éthérocamphrée; oxygène, 250 cm³; quinton, 30 cm³.

9e, 10e et 11e jours : aucun changement.

12e jour : enfant pâle, cyanosé; température, 40°.

A l'auscultation, on constate que les râles ont disparu et que la respiration a un timbre plus doux.

Toni-cardiaques et oxygène : 300 cm³.

13e, 14e, 15e, 16e, 17e et 18e jours : la température est descendue régulièrement et atteint maintenant 37°2. L'enfant s'est recolorée, elle boit avec appétit et respire normalement.

Oxygène, 300 cm³; quinton, 30 cm³.

On incise son abcès de fixation et un abcès dû à l'huile camphrée non résorbée.

19e jour : sommeil agité; température, 38°3.

Oxygène, 300 cm³.

20e jour : dernière injection d'oxygène : 300 cm³. La petite malade sort de l'hôpital; les plaies des abcès sont normales et déjà en partie fermées. Signalons que depuis dix jours l'enfant a pris 250 grammes.

Là encore l'oxygénothérapie hypodermique nous permit de lutter efficacement contre les crises convulsives de notre petite malade. Elle se révéla aussi comme une médication adjuvante utile dans le traitement d'une affection pulmonaire qui, prise à son début, avorta assez rapidement.

Observation XVII (1).

(Empruntée à G. Mary.)

Yvonne..., 18 mois. Coqueluche; vomissements à chaque quinte.

30 avril 1927 : 1re injection de 100 cm³ (d'oxygène Salvoxyl), par le Docteur Mary.

2 mai 1927 : prise en soins par le Docteur Boeldieu : 2e injection de 100 cm³.

4 mai 1927 : 3e injection; les vomissements et les quintes s'atténuent.

6 mai 1927 : 4e injection.

9 mai 1927 : 5e injection; les vomissements cessent avec les quintes. Guérison.

---

(1) Observation n° 77 (Dr Boeldieu), empruntée à M. G. Mary *in* Traitement de la coqueluche par les injections sous-cutanées d'oxygène naissant, *Bulletin de la Société de pédiatrie de Paris*, 1928, p. 101-103.

Observation XVIII (2).

(Empruntée à G. Mary.)

L..., 3 ans. Coqueluche depuis un mois au moins, traitée par un confrère à l'aide de médicaments usuels.

J'examine l'enfant pour la première fois le 10 juin 1926.

Diagnostic : coqueluche typique avec bronchite banale (24 quintes, 10 vomissements).

1re injection, 11 juin 1927 (100 cm3) : 24 quintes, 8 vomissements;
2e injection, 12 juin 1927 (200 cm3) : 23 quintes, 5 vomissements;
3e injection, 14 juin 1927 (200 cm3) : 20 quintes, 2 vomissements;
4e injection, 16 juin 1927 (200 cm3) : 18 quintes, 0 vomissement;
5e injection, 18 juin 1927 (200 cm3) : 15 quintes, 0 vomissement;
6e injection, 20 juin 1927 (200 cm3) : 10 quintes, 0 vomissement;
7e injection, 22 juin 1927 (200 cm3), 8 quintes, 0 vomissement;
8e injection, 24 juin 1927 (200 cm3) : 2 quintes, 0 vomissement;
9e injection, 26 juin 1927 (200 cm3) : 2 quintes, 0 vomissement;
10e injection, 28 juin 1927 (200 cm3) : 0 quinte, 0 vomissement;

L'enfant, qui avait pu s'alimenter à peu près normalement au bout du 3e ou 4e jour de traitement, a retrouvé rapidement sa gaieté et son entrain habituels.

Ces observations des Docteurs Mary, Boeldieu et Rousseau, prises parmi les 145 cas de coqueluche qu'ils ont eu l'occasion de traiter par l'oxygénothérapie sous-cutanée seule, à l'exclusion de toute autre médication, mettent hautement en relief la valeur de cette thérapeutique dans le traitement de la coqueluche.

Observation XIX (3).

(Empruntée à Mikulowski.)

P... (Wanda), 10 mois, arrive au service après être restée deux semaines malade chez elle, le 12 juin 1926, pour un croup diphtérique.

---

(2) Observation n° 143 (Dr Rousseau), empruntée à M. G. Mary, *ibid.*

(3) Mikulowski, *in* L'application thérapeutique de l'oxygène en clinique infantile, *Archives de médecine des enfants*, févr. 1929, p. 76 et 77.

Le diagnostic clinique est confirmé par l'examen bactériologique. A cause de l'étouffement, on intuba l'enfant dès son arrivée. La température, de type irrégulier, monte à 39°4. Le pouls est faiblement tendu, accéléré : 114. La respiration est inégale, accélérée. Cyanose. Agitation.

On injecte à l'enfant de l'oxygène sous la peau, quatre fois, le second jour, par quantités de 70 à 100 cm³. Ce traitement influa favorablement sur la circulation, la respiration et sur l'état général de l'enfant. La cyanose comme l'agitation disparurent aussi.

L'enfant, à part le croup diphtérique grave, à cause duquel il fallut l'intuber quatre fois, avait une pneumonie, et, malgré tout cela, elle est sortie, après deux semaines, en bon état.

Observation XX (4).

(Empruntée à Mikulowski.)

P... (Hermina), 11 mois. Entre le 5 septembre 1926, le cinquième jour de sa maladie, pour croup diphtérique. Etat grave, tirage, agitation, cyanose. Température, 39°3.

On intuba l'enfant cinq fois. Le 4e jour de son séjour au service on constata la pneumonie. Injections sous-cutanées d'oxygène. Le 7 octobre, l'enfant sort, guérie.

Observation XXI.

(Empruntée à Mikulowski.)

B... (Roman), 15 mois. Entre le 4 novembre 1926 pour un croup diphtérique (malade depuis trois jours), confirmé bactériologiquement.

L'état de l'enfant est grave. A cause du tirage, on intuba l'enfant trois fois.

Température, 39°2; pouls, 120, faiblement tendu; respiration, 60. On injectait journellement pendant toute une semaine 100 grammes d'oxygène. Malgré la pneumonie constatée, l'état de l'enfant s'améliore de jour en jour, et il sort le 27 novembre, guéri.

---

(4) Mikulowski, in *Archives de médecine des enfants*, *loc. cit.*

Observation XXII (5).

(Empruntée à Mikulowski.)

Alice (1 an 1/2) et Stanislas S... (4 ans), parents, arrivent au service le 1er décembre 1926 pour intoxication oxycarbonée pendant un incendie pendant le jour précédent.

L'état des deux enfants est très grave. L'un a une température de 38°2, l'autre de 38°9. Tous les deux présentent un état d'inconscience et de somnolence avec cyanose, avec un pouls mou, rapide : 180. Respiration difficile, râlante. Après administration de 100 cm³ d'oxygène par voie sous-cutanée (une fois chez Alice, deux fois chez Stanislas), l'état des malades s'améliora au bout de quelques heures; les enfants ont repris conscience, avec coloration vive de la face, le pouls et la respiration sont redevenus normaux; ils souriaient et jouaient volontiers. Guérison rapide ensuite; ils rentrent le 12 décembre chez eux, bien portants.

Par cette observation prise par Mikulowski, nous avons voulu montrer la rapidité de l'action de l'oxygénothérapie hypodermique dans des cas où, pour des causes extérieures, l'hématose se trouve profondément perturbée.

II. — Critique des résultats.

Par les observations que nous venons de citer, et qui semblent assez disparates, nous avons voulu montrer la diversité des cas dans lesquels l'oxygénothérapie hypodermique trouve son application chez le nourrisson et le jeune enfant ainsi que les possibilités de cette méthode thérapeutique, qui, dans la plupart des cas, doit être utilisée comme adjuvant thérapeutique. Nous avons en effet, au cours des affections décrites, utilisé l'oxygène en injections hypodermiques conjointement aux traitements classiques : toni-cardiaques, vaccins, etc. Si nous avions voulu, comme le dit Mikulowski, « donner une preuve absolue, il aurait fallu se priver dans chaque cas particulier d'une autre médication, et on

(5) Mikulowski, in *Archives de médecine des enfants, loc. cit.*

sait qu'une expérience pareille n'est admissible que chez l'animal ».

Cependant, parmi les observations relatées ici, il s'en trouve certaines dans lesquelles l'oxygénothérapie hypodermique ne fut appliquée qu'à l'occasion de rechutes ou de complications (obs. II et IV), ce qui permet de comparer l'évolution de la maladie chez un même sujet au cours d'épisodes traités de façons différentes et de dégager le rôle joué par l'oxygène dans le traitement.

N'ayant eu pour unique souci que de soulager et de guérir de petits êtres à réactions de défense insuffisantes, nous avons appliqué l'oxygénothérapie hypodermique chaque fois que les enfants semblaient devoir retirer un bénéfice de cette thérapeutique; c'est ce qui explique qu'à côté d'affections pulmonaires nous avons traité par les mêmes injections des troubles cutanés et nerveux.

Les résultats souvent inespérés que nous avons obtenus nous ont montré tout ce que l'on pouvait attendre de l'oxygénothérapie sous-cutanée dans des domaines où jusqu'à présent on n'avait osé la prôner. Certaines applications même semblent n'être dévolues qu'à l'oxygénothérapie hypodermique en raison de la facilité de son emploi et du coût insignifiant de son application, avantages certains sur la tente ou le masque à oxygène, qui, outre une grosse dépense de gaz et de glace, nécessitent un appareillage compliqué qui ne peut être utilisé que par un malade à la fois et demande une surveillance de tous les instants. Dans tous les ouvrages consultés concernant la question de l'oxygénothérapie sous tente, nous avons relevé chez tous les auteurs la même doléance : les tentes sont rares, généralement les hôpitaux n'en possèdent qu'un nombre très réduit; aussi, dans un groupe de malades, seul l'enfant le plus gravement atteint bénéficie de l'oxygénothérapie, les autres devant attendre la guérison du premier pour pouvoir utiliser l'appareil. Cette question matérielle, difficile à résoudre, est trop souvent un obstacle à une oxygénothérapie précoce; or

nous sommes fermement convaincu que pour agir efficacement, la médication oxygénée doit être appliquée dès le début de la maladie, sans attendre le stade des complications que cette thérapeutique permet précisément d'éviter.

PATHOGENIE ET MODE D'ACTION

Ayant jusqu'à présent constaté et apprécié les résultats de l'oxygénothérapie hypodermique, nous allons maintenant essayer de voir par quel mécanisme agit cette méthode trop méconnue actuellement.

Etant donné la variété des cas dans lesquels, chez l'enfant, l'oxygénothérapie hypodermique trouve son application, nous allons tout d'abord étudier son action dans les pneumopathies aiguës, ensuite nous essaierons d'expliquer son mode d'action dans la coqueluche, dans les troubles nerveux et dans les affections cutanées.

Parmi les détracteurs de l'oxygénothérapie sous-cutanée, le Professeur Dautrebande est le plus catégorique dans ses conclusions :

« On se demande, dit-il, comment cette méthode a joui et jouit encore d'une vogue si grande...

» Elle ne résiste pas à la critique.

» Comment concevoir, en effet, qu'elle puisse agir ? On ne peut injecter sous la peau ou dans le péritoine qu'un litre ou deux d'oxygène. Or, un sujet sain au repos consomme 200 cm^3 ou 300 cm^3 par minute. Quel bénéfice un pneumonique peut-il tirer d'une réserve d'oxygène de 4 à 5 minutes ?

» Au surplus, cet oxygène inclus sous la peau ou dans le péritoine, pour parvenir au centre respiratoire, doit évidemment emprunter la voie veineuse, et, par conséquent, repasser par les poumons. Le gain est donc non seulement insignifiant mais nul. »

Examinons tout d'abord quelles sont les causes de l'anoxémie de la broncho-pneumonie, nous verrons ensuite quelles en sont les manifestations et essaierons d'expliquer com-

ment paraît agir l'oxygène injecté sous la peau en quantité que le Professeur Dautrebande estime être sans effet aucun, car trop faible.

Dans la broncho-pneumonie, à côté du facteur toxi-infection, il convient de distinguer l'insuffisance respiratoire due à une suppression partielle ou totale d'un champ pulmonaire causée par le barrage alvéolaire. La présence de l'exsudat alvéolaire et de lésions des parois des alvéoles ou des capillaires diminue la vitesse de diffusion de l'oxygène vers le plasma. Le malade semble en outre ne plus pouvoir fixer sur ses globules rouges l'oxygène arrivant à leur contact.

La dyspnée qui en résulte ne paraît pas être en rapport avec l'étendue des lésions; sa cause serait alors due à une origine nerveuse ou toxique. Quant à la cyanose, traduction fidèle d'un trouble de la fonction respiratoire, elle s'expliquerait par une hématose insuffisante : le sang artériel, pauvre en oxygène, n'a plus son aspect rutilant — il y a anoxémie —, c'est ce qui se produit dans toute asphyxie banale, quelle qu'en soit la cause. Haldane, Stadie et Meskins, auteurs américains, s'appuyant sur l'expérimentation, montrèrent que l'hématose ne se faisait plus de façon normale dans les pneumopathies par suite d'une chute de la tension de l'oxygène contenu dans le sang.

Chez un sujet dont le sang s'appauvrit en oxygène, la proportion de gaz carbonique est plus élevée que normalement; agissant comme un excitant du centre respiratoire bulbaire, le CO^2 provoque une polypnée intense, qui a pour résultat une diminution de la ventilation pulmonaire. La répétition de ces efforts respiratoires épuise le cœur, et par là augmente la stase pulmonaire, qui contribue, par l'œdème qu'elle provoque, à accentuer le barrage alvéolaire. Puis ce sera la défaillance générale de l'organisme, incapable de se défendre utilement.

On comprend alors, si le mécanisme invoqué est exact, l'amélioration de la cyanose et de la dyspnée qui succéderont à l'oxygénothérapie hypodermique. Non seulement l'équili-

bre acido-basique du sang sera rétabli, qui fera cesser l'excitation du centre respiratoire bulbaire, mais encore l'oxygène « chargé par les capillaires veineux au niveau de son lieu d'injection transforme ce sang veineux en sang artériel, riche en oxyhémoglobine. Cette dernière va donc inverser complètement l'hématose pulmonaire au niveau des capillaires alvéolaires. Au lieu de recevoir du sang veineux pur, ils vont être irrigués par du sang anormalement oxygéné, et les alvéoles, alors encombrées de mucosité ou de pus suivant le cas, vont recevoir *in situ* l'oxygène que le bloc pneumonique les prive de recevoir » (Dr Rœser)[1].

Les partisans de l'oxygénothérapie par inhalations montreront des résultats équivalents qu'ils peuvent obtenir en faisant respirer les malades dans une atmosphère suroxygénée, dont le taux atteint jusqu'à 60 p. 100 (thèse Carpentier, Paris)[2], mais outre que l'oxygénation continue a à la longue une action locale irritante sur l'alvéole pulmonaire et sur les voies respiratoires supérieures, ce n'est en définitive qu'une petite partie de cet oxygène inspiré qui entre en contact avec les alvéoles pulmonaires encore perméables et permet d'améliorer l'hématose.

Que l'on vienne à considérer le tissu pulmonaire du broncho-pneumonique comme un filtre bouché, l'on comprendra alors que point n'est besoin de grosses quantités d'oxygène pour un courant passant dans ce filtre du dedans au dehors, entraînant vers l'extérieur les impuretés qui le bouchent. L'oxygène arrivant aux alvéoles par voie sanguine leur permet de « brûler » les mucosités qui les obstruaient, et ce faisant, agit en agrandissant le champ de l'hématose, ce qui semble plus rationnel que « d'utiliser à plein rendement » les rares orifices restés perméables. De plus, par l'oxygénothérapie sous-cutanée, le champ de l'hématose se trouve

(1) Rœser, L'oxygénothérapie sous-cutanée, *Journal de médecine de Paris*, 19 mars 1936, p. 242.

(2) Carpentier, *Contribution à l'étude de l'oxygénothérapie par la tente à oxygène dans le traitement des broncho-pneumonies de l'enfant*, thèse Paris, 1938.

encore accru temporairement par la création au niveau du tissu cellulaire sous-cutané d'une zone de contact sang-oxygène fonctionnant comme un poumon supplémentaire; et, si on ne permet pas au poumon de se reposer complètement, « du moins lui est-ce une décharge, un moyen d'atténuer ce surmenage déprimant qu'est une intense polypnée ».

Ainsi que nous l'avons dit, à côté de l'anoxémie passagère, il y aurait « des phénomènes d'intoxication accessoires et persistants, lesquels seraient responsables des troubles cérébraux, bulbaires, moteurs et psychiques ». Pour Charles Richet fils, l'oxygène, grâce à son pouvoir antitoxique, empêcherait ou atténuerait les effets de ce « syndrome secondaire de l'asphyxie ».

Nous n'aurions garde d'oublier le rôle antiseptique de l'oxygène sur la flore microbienne en général et sur les anaérobies en particulier, et c'est encore le Docteur Rœser qui écrit : « Je n'ai jamais noté l'évolution vers la suppuration ou l'abcédation de pneumopathies aiguës contre lesquelles on avait ajouté au traitement classique des injections sous-cutanées d'oxygène. » Dans le même ordre d'idées, en activant les réactions de défense de l'organisme, telles que la phagocytose, l'oxygène joue un rôle anti-infectieux vis-à-vis des agents microbiens.

C'est, enfin, en renforçant l'action du cœur qu'agit l'oxygénothérapie hypodermique; le cœur résiste mieux et peut ainsi lutter victorieusement contre cette « affection dont le siège est au poumon, mais dont le danger est au cœur ». Le cœur reçoit non seulement un sang enrichi en oxygène, mais encore un sang plus fluide, ainsi qu'a pu l'établir Alexandresco Dersca, qui, chez des malades à hématose insuffisante traités par des injections intraveineuses et hypodermiques d'oxygène, constata une diminution importante du nombre des hématies.

Pour nous résumer, disons que le mode d'action de l'oxygénothérapie hypodermique pratiquée dans les broncho-pneumonies et autres maladies à hématose insuffisante n'est pas

unique, mais multiple, et que l'oxygène semble agir sur l'alvéole pulmonaire, qu'il rend perméable, sur le centre respiratoire, dont il diminue l'excitation, sur les réactions de défense, qu'il exalte, et sur le cœur, qu'il régularise et dont il renforce l'action.

*
* *

Si nous envisageons maintenant ce qui se passe dans le croup, nous verrons que non seulement l'air extérieur n'arrive que difficilement au contact des alvéoles pulmonaires, mais encore que l'état du malade se trouve aggravé du fait de la résorption de toxines microbiennes. A ces phénomènes se trouvent associés un épuisement progressif du cœur ainsi que des manifestations de nervosité et d'anxiété. L'on entrevoit alors ce qu'on peut attendre d'une oxygénothérapie précoce permettant à l'organisme de résister pendant qu'agit le sérum antidiphtérique: Suppléer momentanément à une gêne de l'hématose, neutraliser les toxines microbiennes, calmer l'anxiété et aider le cœur à « tenir », tels sont les effets demandés à l'oxygénothérapie hypodermique, adjuvant précieux de la thérapeutique sérique.

*
* *

Il semble normal qu'on ait pu, après avoir vu les remarquables résultats donnés par l'oxygène sous-cutané dans la coqueluche, se demander comment agissait cette thérapeutique. L'explication de ces guérisons paraît tenir à ce qu'à côté de l'élément infectieux pur l'élément nerveux occupe la première place. Supprimez la spasmodicité de la toux, et vous supprimerez du même coup les causes de l'épuisement de l'enfant : quintes laissant le petit malade abattu, anhélant, le réveillant dans son sommeil, ne lui permettant pas de garder la nourriture qu'il prend, aussi semblerait-il logique d'attribuer à l'oxygène injecté sous la peau et parvenant très rapidement dans les centres nerveux, centre du sommeil en parti-

culier, les excellents résultats donnés par l'oxygénothérapie sous-cutanée dans la coqueluche. C'est encore le même mécanisme que l'on pourrait logiquement invoquer dans la cure de la crise d'asthme ou dans l'atténuation des convulsions de l'enfance par les injections hypodermiques d'oxygène.

Si ce mécanisme agissait seul, l'oxygène donné en inhalations devrait procurer des résultats absolument identiques. Or, il n'en est rien : il est nécessaire « de maintenir longtemps l'oxygénothérapie, deux ou trois semaines parfois, pour obtenir la guérison » (J. Comby) [1]. Il faut donc chercher l'origine des différences de résultats obtenus par ces deux méthodes dans un second facteur qui n'existerait seulement que dans l'injection hypodermique d'oxygène. Dès le moment qu'on ne considère plus la peau comme un « revêtement inerte et passif du corps humain », mais comme un organe actif de défense de l'organisme, il est loisible de parler de « choc cutané » d'origine thérapeutique ayant des répercussions dans la moelle et les centres nerveux.

Nous ne voudrions pas laisser sans essayer de l'expliquer l'action si manifeste de l'oxygénothérapie hypodermique sur les troubles digestifs de l'enfance. « L'enfant n'est qu'un tube digestif », se plaît-on à répéter, et cette affirmation est très exacte si l'on considère le nombre d'affections qui, chez l'enfant, ont leur origine dans une mauvaise digestion ou une assimilation défectueuse. Entre autres manifestations morbides qui semblent liées à un trouble de la digestion, les crises convulsives avec signes généraux graves se produisent souvent pendant ou à la suite d'un épisode diarrhéique. Il y a alors au cours de ces troubles intestinaux un déséquilibre acido-basique, ainsi qu'a pu l'établir le Professeur Dautrebande [2], causé « soit par une élimination exagérée de bases par les selles répétées, soit par suite d'une fermentation intestinale acide ». Il est donc logique, dans toute affection

(1) J. Comby, L'oxygénothérapie chez les enfants, *Arch. de méd. des enfants*, sept. 1938.

(2) L. Dautrebande, *Les échanges respiratoires au niveau des poumons et des tissus*, p. 128.

intestinale aiguë de l'enfant liée à des troubles nerveux, de travailler à rétablir un équilibre humoral acido-basique normal, et c'est à quoi tend l'oxygénothérapie hypodermique.

*
* *

Le dernier groupe d'affections pour lesquelles nous nous sommes proposé d'expliquer le mode d'action de l'oxygénothérapie hypodermique comprend à la fois les affections cutanées et les troubles de la nutrition des tissus.

Nous croyons qu'il est nécessaire de faire intervenir le facteur « choc cutané » conjointement aux effets locaux propres de l'oxygène pour expliquer les heureux effets de l'oxynothérapie hypodermique dans tous les cas d'affections cutanées et de troubles des échanges tissulaires.

L'origine physiologique du sclérème est encore inconnue : altération des graisses ? Sclérose dermo-hypodermique ou déshydratation cutanée ? On ne peut se prononcer avec certitude. Une chose est certaine : les tissus paraissent sclérosés, les échanges s'y font difficilement, et cette « asphyxie cutanée » s'accompagne d'un état général des plus alarmants. C'est pour toutes ces raisons que l'oxygène injecté en pleine masse scléreuse permet à ces tissus « isolés » en quelque sorte du reste de l'organisme de « respirer » à nouveau. Certains pensent que l'origine première de ce trouble cutané viendrait d'un disfonctionnement des glandes endocrines. Il ne nous est pas interdit alors de penser que l'oxygène aurait agi dans le cas que nous avons rapporté (obs. XV) non seulement localement, mais encore indirectement, par action sur les glandes à sécrétion interne.

*
* *

Si nous voulions résumer le mode d'action général de l'oxygénothérapie hypodermique nous pourrions dire :

— qu'elle aide à l'hématose en « éclaircissant » le champ pulmonaire;

— qu'elle rétablit l'équilibre acido-basique humoral en diminuant le taux relatif du CO^2 dans le sang;

— qu'elle facilite le travail du cœur en rendant le sang plus fluide;

— qu'elle aide aux échanges tissulaires en apportant aux tissus l'oxygène dont ils étaient privés;

— qu'elle calme les manifestations nerveuses en agissant sur les centres bulbaires;

— qu'elle rétablit l'équilibre sympathique par son action sur les glandes endocrines,

et qu'à ces titres cette thérapeutique adjuvante active doit être le complément indispensable des thérapeutiques classiques dans nombre d'affections.

CONCLUSIONS

Si nous avons été amené par les circonstances de ces dernières années à nous montrer économes de l'oxygène dont nous disposions, et pour ce faire à employer l'oxygène par voie sous-cutanée, du moins nous n'avons eu qu'à nous louer de cette thérapeutique que nous considérions au début comme un « succédané », une thérapeutique de remplacement, et qu'actuellement nous estimons à sa vraie valeur. Nous avons évité de faire un parallèle entre l'oxygénothérapie hypodermique et l'oxygénothérapie sous tente; chacune de ces deux méthodes a des avantages. Nous n'avons voulu que montrer les applications et les résultats obtenus chez le nourrisson et l'enfant traités selon la méthode qu'on a par trop tendance à considérer comme le « parent pauvre » de la tente à oxygène. Et nous conclurons en disant que :

I. — L'oxygénothérapie sous-cutanée est une méthode de suppléance indiquée dans tous les cas d'hématose insuffisante quelle que soit la cause provocatrice.

II. — L'action de l'oxygène sous-cutané est rapide, mais, n'excédant pas une durée de quarante-huit heures, il est nécessaire de répéter tous les jours, et au besoin plusieurs fois par jour, les injections d'oxygène.

III. — L'oxygénothérapie sous-cutanée permet à tout praticien, avec une instrumentation des plus réduites, de tirer le maximum de la médication oxygénée en rendant possible son application dès le début des premiers symptômes.

IV. — Il est nécessaire, dans toute affection pulmonaire du nouveau-né ou de l'enfant, d'employer dès le début du traitement l'oxygène à fortes doses, de manière à réaliser pour l'enfant un véritable « bain d'oxygène ».

V. — L'oxygénothérapie sous-cutanée est une méthode thérapeutique ne présentant aucun danger lorsqu'on emploie une technique convenable, les seules précautions à prendre sont de faire les injections en évitant les vaisseaux, d'injecter le gaz lentement, et, chez le nouveau-né, d'attendre que la digestion soit commencée, ou mieux terminée, pour « pousser » l'injection.

V. — L'oxygénothérapie hypodermique est une thérapeutique aux applications particulièrement nombreuses chez l'enfant; que ce soit pour son action anti-asphyxique, stimulante, eutrophique ou antispasmodique, elle mériterait d'entrer plus largement dans la thérapeutique courante.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes et, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
R. DUPÉRIÉ.

Vu, bon a imprimer :
Le Président,
FONTAN.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie,
Bordeaux, le 28 décembre 1915.
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

Alexandresco-Dersca. — L'oxygénothérapie intraveineuse. *Journ. de méd. et de chir.*, 23 août 1928, p. 590.

Alexandresco-Dersca et Valter (V.). — Les modifications sanguines à la suite de l'oxygénothérapie intraveineuse. *Paris médical*, 12 oct. 1929, n° 41, p. 314.

Albert (V.). — Contribution à l'étude des injections d'oxygène sous-cutanées. *Bull. et mém. de la Soc. médic. de Vaucluse*, Avignon, 1913, p. 267.

Arnulf. — La tente à oxygène. *Presse médicale*, 44, 1938, 19 août 1936.

Balard. — Un cas d'induration cutanée bénigne du nouveau-né. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 5 nov. 1926.

Barker (M. H.). — Subcutaneous oxygen therapy. *Mod. Hosp.*, 49, 63-64, déc. 1937.

Bayeux (R.). — Posologie, instrumentation et technique des injections d'oxygène, *Presse médicale*, 29 avril 1915.

— Les injections hypodermiques d'oxygène dans les états asphyxiques. *Journ. méd. Paris*, 9 nov. 1912.

— Les injections sous-cutanées d'oxygène en thérapeutique. *Revue médico-thérapeutique*, juill. 1914.

— L'élément mécanique décompression et l'élément biochimique hypo-oxygénation dans la genèse des lésions sanguines et pulmonaires chez les animaux en atmosphère raréfiée. *Presse thermale et climatique*, 1er sept. 1927.

Bayeux (R.). — La toxicité urinaire et sa modification par les injections hypodermiques d'oxygène gazeux. *Les sciences médicales*, 15 mai 1931.

Béraud (A.). — Effets des injections hypodermiques d'oxygène. Thèse Paris, 1911-1912.

Bindschedler et Phelizot. — Cytostéatonécrose des fesses. Granulome lypophagique. *Strasbourg médical*, 25 nov. 1930.

Binet (L.) et Bochet (M.). — La pratique des inhalations d'oxygène chez les enfants. *Presse médicale*, 44, 1969-1970, 5 déc. 1936.

— Moyens de lutte contre l'asphyxie. *In* Anesthésie et analgésie, 5 août 1939, 406-419.

Boulard. — L'induration cutanée curable du nouveau-né. Thèse Nancy, 1934.

Bovier-Lapierre. — Injections sous-cutanées d'oxygène dans certains états infectieux à forme asphyxique. *Dauphiné médical*, Grenoble, nov. 1912.

Briand. — Les injections sous-cutanées d'oxygène stimulant de la nutrition chez le nourrisson. *La pédiatrie pratique*, 5 déc. 1929.

Calazans-Luz. — Cytostéatonécrose do recen nascido. *Archivos de Pediatra*, juin 1929.

Campbell (J.). — Argyll changes in the tension of CO^2 and O^2 in gazes injected under the skin an into the abdominal cavity. *J. Physiol.*, 59, 1, 1924.

Cosmby (J.). — L'oxygénothérapie chez les enfants. *Arch. de méd. des enfants*, sept. 1938, n° 9, 41, 576-582.

Coste et Semelaigne. — Induration cutanée curable des nouveau-nés. *Bull. Soc. de péd. de Paris*, séance du 18 nov. 1930, p. 569.

Cot-Genaud. — Installation d'oxygénothérapie collective alimentée par l'oxygène liquide, première réalisation en France. *Presse médicale*, 10-13 avril 1940, n°s 33-34, p. 355.

Cwojdzinska-Kowalski. — Applications des injections d'oxygène au cours des sauvetages ascensionnistes. *Polska. lek.*, n° 51, p. 1016, 21 déc. 1930.

Dautrebande (Lucien). — Les échanges respiratoires au niveau des poumons et des tissus. Physiologie-physiopathologie.

— Oxygénothérapie et carbothérapie, 1937, Masson et Cie.

Delcourt. — Inhalations d'oxygène et injections d'éther dans les broncho-pneumonies infantiles. Soc. roy. sc. nat. de Bruxelles, 3 mars 1913.

— Le traitement de la pneumonie et de la broncho-pneumonie infantile par les inhalations abondantes d'oxygène et les injections sous-cutanées d'éther. *Bruxelles médical*, n° 30, 24 mai 1923, p. 722.

Demarquay et Leconte. — Action physiologique des gaz injectés sous la peau. *Arch. gén. de méd.*, 1859.

Derose. — The subcutaneous injection of oxygen. Its indication. Results. *Medical Press*, Londres, 1912.

Dersca. — Injectiuni du oxigen in vine. Technica si indicatiunile 1or. *România med.*, 15 déc. 1928, n° 24.

Deschamps. — Oxygénothérapie et pratique des injections sous-cutanées d'oxygène. *La gaz. méd. de Picardie*, n° 59, juill. 1927.

Drouet. — Du mode d'action des injections intradermiques. Conceptions nouvelles et déductions thérapeutiques. *Journ. de méd. de Paris*, 26-27 juin 1929, p. 550.

Evans (J. H.). — The therapeutic value of high concentration of oxygen in pneumonia, cardiac decompensation, asthma, hay fever and other diseases. *Amer. Med. Journ.*, avril 1929, p. 24.

Evans (J. H.) et Dershordwe (C. J.). — Clinical experiences with subcutaneous oxygen therapy. *Anesth. et Analg.*, 16, 211-218, juill.-août 1937.

Ewart. — The subcutaneous injection of oxygen. *British. Med. Journ.*, Londres, 1900.

Fichez. — Contribution à l'étude des injections hypodermiques d'oxygène. Variations de la formule hémoleucocytaire chez le cobaye. Thèse Bordeaux, 1912.

Garrod (D.). — Sclerema neonatorum. Clinical Society of London, 12 mars 1897.

Giraudeau et Karp (Mme). — Injections sous-cutanées d'oxygène. Résultats thérapeutiques. *Bull. Soc. franç. de dermat. et syphil.*, 39, p. 1275-1277, juill. 1932.

Glée. — *In Physiologie*, p. 134 et 487. Respiration cutanée. Action de l'oxygène sur les neurones.

Gouraud (F.-X.) et Paillard (H.). — Les inhalations et les injections sous-cutanées d'oxygène dans les affections des voies respiratoires. *Bull. gén. de thérap.*, 1912, p. 673.

Hédon. — Précis de physiologie, chap. « Respiration ».

Helsmoortel. — L'oxygène en injection sous-cutanée. *Ann. Soc. méd.-chir.*, Anvers, 1911-1912.

Howitt (H. O.). — The subcutaneous injection of oxygen. Canadian Medical Association, Toronto, 1914.

Jarricot (J.). — Une action peu connue de l'oxygénothérapie hypodermique; l'action eutrophique. *Bull. de l'Acad. de méd.*, t. CVIII, n° 39, séance du 20 déc. 1932.

— Oxygénothérapie hypodermique. *Presse médicale*, 44, 1337-1339, 22 août 1936.

Kane (H. F.). — Use of helium and oxygen in traitement of asphyxia neonatorum preliminary communication. *Ann. J. Obst. et Gynéc.*, 40, 140-141, juill. 1940.

Kapp (D.). — L'oxygénothérapie par voie respiratoire dans les broncho-pneumonies infantiles. Thèse Paris, 1933.

Kleinberg (Samuel). — Pulmonary embolism following oxygen injection of a knee. *The Journ. of the Amer. Assoc.*, 16 juill. 1927.

Laroche (G.). — L'oxygénothérapie hypodermique dans les broncho-pneumonies. Thèse Bordeaux, 1920.

Latinne. — L'oxygénothérapie sous-cutanée traitement des asphyxies en temps de paix et en temps de guerre. *Rev. de pathol. et de physiol. du travail*, nov. 1935.

Liege (R.). — L'oxygénothérapie dans les broncho-pneumonies infantiles. *Clinique et laboratoire*, n° 10, p. 215-220, oct. 1929.

Long (W. M.). — Oxygen by subcutaneous administration. *South med. Surg.*, 99, 343-347, juill. 1937.

Lyon (G.). — Injections sous-cutanées d'oxygène. *La Clinique*, Paris, 1913.

Maisonnet (J.). — Oxygénothérapie. *Les sciences méd.*, 15 mai 1928, p. 119.

Marcou. — Des injections hypodermiques d'oxygène dans le traitement des dyspnées. Thèse Montpellier, 1911-1912.

Mary (E.). — Traitement de la coqueluche par les injections sous-cutanées d'oxygène naissant. *Bull. Soc. de pédiat. de Paris*, t. 26, 1928, p. 101-103.

Mattos (Léa). — Oxygénothérapie. Nouveau dispositif de tente à oxygène. Paris, 1936.

Mayer-Ignatz. — With special reference to the subcutaneous injection method. *Clinical Medec. and Surgery*, n° 10, oct. 1929, p. 107.

Mendel (H.). — L'injection sous-cutanée d'oxygène, sa technique. *Rev. gén. de thérapeut. et de clin.*, Paris, 1915, p. 603.

Meyer (Jean). — L'induration cutanée du nourrisson. *Encyclop. méd. chir. Pédiatrie*, II, 4113, p. 1.

Mikulowsky (W.). — Oxygen therapy in children's diseases. *Arch. Pediat.*, 46, nov. 1929.

— L'application thérapeutique de l'oxygène en clinique infantile. *Arch. de méd. des Enfants*, févr. 1929, p. 73-78.

Montford (T.-M.). — Treatment of pneumonia in children by sous-cutaneous oxygen. *British Med. Journ.*, 2, 757-758, 26 oct. 1929.

Monticelli (M.). — Considerazioni pratiche sull'use delle inizzioni di ossigeno nell infanzia. *Pediatria*, 11, 274-278, juill. 1934.

Mouriquand-Weills. — L'oxygénothérapie continue dans la broncho-pneumonie infantile (présentation d'appareils). *Lyon médical*, 159-243, 7, 28 févr. 1937.

Nagle (P. S.). — Hyper-ventilation with carbon dioxyde and oxygen in early bronchopneumonia. *J. Oklaoma Ma.*, 23, 353, 9 nov. 1930.

Orion. — Traitement de la septicémie gazeuse par O^2 (gaz oxygène et eau oxygénée). Thèse Paris, 1901.

Pépin. — Instrumentation simplifiée pour injections d'oxygène. *Arch. méd. de Province*, 22, 18-19, 9 janv. 1932.

Pinchon. — Traitement des sciatiques par les injections sous-cutanées d'air chaud. Thèse Paris, 1910-1911.

Pose (Thérèse). — L'induration cutanée curable du nourrisson. Thèse Strasbourg, 1935.

Prunier. — Façon pratique de faire une injection d'oxygène avec un appareil de fortune. *Montpellier médical*, p. 428, 1918.

Ramond (F.). — Les injections hypodermiques d'oxygène. *Progrès médical*, 1910.

Relier (P.). — L'oxygénothérapie intraveineuse. Thèse Paris, 1914.

Ribadeau-Dumas, Meyer (Jean) et Demerliac. — L'anoxhémie dans les broncho-pneumonies et son traitement par l'oxygénation continue. In *Le Nourrisson*, juill. 1923, p. 243.

Roeser. — L'oxygénothérapie sous-cutanée. *Journ. de méd. de Paris*, 19 mars 1936.

Roger (H.). — Les oxydations en biologie. *Presse médicale*, 17-20 avril 1940, p. 413.

Saint-Pau. — Quelques considérations sur la pneumonie consécutive à l'athrepsie du nouveau-né. Thèse Montpellier, 1886.

Sauvé. — Deux cas d'accidents broncho-pulmonaires graves chez des blessés traités par la tente à oxygène de Binet. *Mém. de l'Acad. de chir.*, séance des 14 et 21 févr. 1940, n^{os} 7-8, p. 180.

Sauve (Cécile). — Emploi de la tente à oxygène. Thèse Paris, 1940.

Schuttelaere (de). — De l'efficacité des injections d'oxygène. *Soc. méd. mil. franç.*, 1911, n° 12, p. 392.

Simon (O. B.). — Subcutaneous oxygen therapy. *Anesth. et Analgésie*, nov. et déc. 1934.

Simpson (Leeds) et Barker. — Administration sous-cutanée d'oxygène. *Arch. of internat. Medecine*, févr. 1938, p. 198 : « Subcutaneous administration of Oxygen ».

Sorgato (L.). — L'ossigeno per via parenterale nella pratica pediatrica. *Atti. d. r. acad. d. fisiocrit. in Siena.*, 30 déc. 1929.

Spehl (P.) et Lemort (A.). — Efficacité des injections sous-cutanées d'oxygène. *C. R. de la Société belge de biol.*, 31 mars 1928, p. 1262.

— Les injections sous-cutanées d'oxygène. *Bruxelles médical*, juill. 1928.

Stadie (W. C.). — The oxygen of the arterial and venous blood in pneumonia and its relation to cyanosis. *J. Exp. med.*, 30, 215, 1919.

Truster (H. M.) et Meisks. — Experiments and Results in Clinical use of oxygen chambers. *Anesth. et Analgésie*, 13, 155-163, juill.-août 1934.

Vergara-Lope (D.). — Les Inyecciones subcutaneous de oxygeno. *Gaceta med. de Mexico*, 1930, n° 1, p. 19.

Weill (E.). — Le traitement systématique des broncho-pneumonies infantiles par les inhalations d'oxygène. *Bull. gén. de thérap.*, Paris, 1909, CLVIII, 561-579.

Weill et Roussel. — La tente à oxygène dans le traitement des pneumopathies aiguës de l'enfance. *Rev. méd. de Nancy*, 67, 606-612, 1er juill. 1939.

Wineland Waters. — L'oxygène en thérapeutique. Insuffisance dans le pharynx buccal. *Arch. of Surg. Chicago*, n° 1, janv. 1931, p. 67.

Wittmer (J. J.). — Carbon dioxyde and oxygen inhalational treatment of pneumonia and neonatal affections. *M. Timies et Long Islang M. J.*, 590, 75-77, févr. 1931.

Woringer (P.) et Weiner (G.). — La cytostéatonécrose du tissu sous-cutané chez le nouveau-né. *Rev. franç. de pédiat.*, févr. 1928.

X... — L'induration cutanée curable du nouveau-né. *Journ. des praticiens*, n° 9, 2 mars 1935.

X... — Instrumentation et technique des injections sous-cutanées d'oxygène dans les cas aigus et dans les cas chroniques. In *La Clinique*, janv. 1913, p. 27.

X... — Oxygenator apparatus for hypodermic injections (Oxygénateur du Praticien, Modèle du Docteur René Giroux). *Presse médicale*, 44, 1045, 1er juin 1936.

X... — L'oxygénothérapie sous-cutanée. *Bull. chir. des accid. du trav.*, n° 61, juin 1934.

Yansen. — L'oxygénothérapie en pratique obstétricale. *Progrès médical*, 19 juill. 1930, p. 1262.

Yeser (W.). — Subcutaneous oxygen therapy. *J. Tennessee. M. A.*, janv. 1937.

Youmans-Simpson. — Action de l'oxygène injecté par voie sous-cutanée sur la formation des anticorps. *Arch. of Int. Med.*, oct. 1937, p. 574.

Dépôt légal effectué en 1946 (1er trimestre).

23713. — Imprimeries Delmas, Bordeaux (31.0192). — 1946.